PROJEKT DWORU WIEJSKIEGO.

Lasy znikają u nas coraz więcej a pozostałe obszary sterczących pieńków, w znacznej części jako smutne ślady naszej nieoględności, zmieniając fizyonomią całych okolic przyoblekają je w szarą jednostajną szatę, w miejsce dawnej zieleni i rozmaitości widoków.

Znikanie to wywiera wpływ przedewszystkiem na charakter mieszkań ludzkich. Na wsiach mianowicie, w miejsce drewnianych modrzewiowych dworów i dworków, których żywiczne ściany nie znały co wilgoć, wznoszą się okazałe murowane budowle, częstokroć szumnie pałacami zwane, a równie często przy nieumiejętnym wyrobie cegły przesiąkłe wilgocią tak zgubną pod względem trwałości domu i zdrowia mieszkańców.

Zdarza się jednak jeszcze, że niektórzy właściciele ziemscy, wzorem swoich pradziadów, wznoszą drewniane, niekosztowne a wygodne i zdrowe siedziby.

Dołączony projekt (Tab. IXi X) przedstawia właśnie: plan, widok frontowy i boczny wraz z dwoma przecięciami poprzecznemi dworu drewnianego, mającego być wzniesionym we wsi Brzezinach (własność p. Malinowskiego).

W projekcie tym postawiono sobie za pierwsze zadanie, aby przy pomieszczeniu pod jednym dachem izb służbowych wraz z pokojami państwa, uczynić w danym razie możliwem oddzielenie lub połączenie odpowiednio zajętych lokalności. Cel ten zupełnie został osiągnięty przez użycie w środkowych węgłach czworobocznych przejść, jak to widać na planie (Tab. IX lit. *o* i *o'*).

W każdem przejściu czworo drzwi prowadzi do wszystkich pokojów; mniejsze drzwi prowadzące do izb służbowych, mają być w połowie oszklone dla zapewnienia światła wspomnionym przejściom oraz zabezpieczone ozdobną kratką. W danym razie

pokoje państwa mogą być wszystkie zamknięte, nie zrywając przez to łączności między służbowemi i głównemi wejściami.

Dwór ten przy długości łok. p. 50 a szerokości ł. p. 20 ma wejście główne z ganku umieszczonego we frontowej ścianie domu (na planie lit. *a*) i wspartego na kolumnach. Prowadzi ono do rodzaju sieni albo przedpokoju (na planie lit. *b*) ogrzewanego zimą za pomocą dwóch niewielkich pieców, a to celem zapobieżenia wystudzaniu pokojów i zapewnienia wygody gościom i służbie. Z tej sieni czyli przedpokoju wejść można wprost do sali lub też za pośrednictwem przytoczonych wyżej przejść węgłowych do wszystkich pokojów. Pokoje te są: pokój bawialny, salon, pokój jadalny, sypialny, dziecinny i garderoba; dalej sień boczna ze schodami do piwnic i na poddasze, gdzie także urządzony jest pokój gościnny z przedpokojem, garderóbką i balkonem ponad występem; na przeciwnym końcu poddasza urządzić można większą garderóbkę. Z tejże samej sieni bocznej wchodzi się do kancelaryi komunikującej bezpośrednio z pokojem jadalnym, oraz do kuchni, obok której znajduje się śpiżarnia i kredens. Jak wyżej powiedziano na obydwóch końcach budowli znajdują się występy, z których jeden służy za wejście do wyżej przytoczonej sieni bocznej, przy której mieszczą się wygódki z naczyniami do wynoszenia. Z sieni bocznej wchodzi się do piwnic, jak to uwidocznia plan (Tab. IX lit. *W* i *X*). Piwnic jest trzy; są one sklepione i rozkładają się pod kancelaryą, kuchnią i śpiżarnią. Stosownie do potrzeby nadać im można odpowiednie przeznaczenie.

Rozkład wszystkich tych części dworu, wskazany jest na planach (Tab. IX) odpowiednio umieszczonemi literami.

Co do konstrukcyi, ta jest bardzo prostą. Fundamenty mogą być z kamienia polnego rozstrzelanego odpowiedniej grubości, lub też z cegły. Ściany drewniane z bali, zewnętrzne z 4calowych, wewnętrzne z 3calowych w węgieł związanych. Ściany zewnętrzne mają być szabrowane i tynkowane, z wewnętrznej zaś strony trzcinowane i tynkowane. Dach ma być pokryty tekturą asfaltową.

Przecięcie po lini *A B* (Tablica IX), przedstawia wysokość pokojów i poddasza, przecięcie zaś po lini *CD* (Tab X) przedstawia wysokość wejścia głównego czyli wystawy, wysokość przedpokoju i sali. Nadmienia się przytem, że wystawa będzie miała wysokość $7\frac{3}{4}$ łok. pol., przedpokój, jak inne pokoje $5\frac{1}{2}$ łok pol. sala zaś łok. pol. $6\frac{1}{4}$.

W wystawie proponuje się posadzka asfaltowa, w pokoju bawialnym i sali—posadzki z drzewa twardego, w innych zaś pokojach podłogi zwyczajne.

Piece mają być kaflane do węgla kamiennego z drzwiczkami hermetycznemi. Drzwi i okna z desek 2 cale grubych z okuciem francuzkiem.

Ornamentacya zewnętrzna wykonaną będzie z drzewa, dokładnie gorącym pokostem napuszczonego. Nadmienia się wreszcie, że przy sali dla tego tylko nie urządzono werendy, że przed dworem rozciąga się ogród.

J. Orłowski Rad. Bud.

NIEKTÓRE UWAGI

W PRZEDMIOCIE

UŻYTKOWANIA I OSZCZĘDZANIA PALIWA

przez

F. Rusta insp. żup solnych w Ambergu (Baw.) [1]).

Zestawiając olbrzymią liczbę maszyn parowych, opalanych prawie wyłącznie paliwem kopalnem, które znajdują się obecnie w ruchu celem obsłużenia niepospolicie rozwiniętego w naszej epoce przemysłu, a po części już i rolnictwa, dalej ogromną ilość paliwa, jakiej potrzebuje do wytwarzania pary dzisiejszy przemysł przewozowy, t. j. koleje żelazne i żegluga parowa, oraz niemniej ogromną ilość paliwa przeważnie kopalnego, zużywanego przez te zakłady, które dostarczają wyżej wymienionym gałęziom przemysłu najważniejszego po węglu materyału, a mianowicie żelaza, i wreszcie doliczając tutaj równie pokaźną ilość paliwa do użytku domowego,—zestawiając powtarzamy te wszystkie dane, zrozumiemy łatwo, jak i gdzie znajduje zastosowanie ta ogromna, z roku na rok potężniejąca ilość węgla kamiennego i brunatnego, którą wykazują najnowsze statystyczne dane.

Dość powiedzieć np. że w Anglii ogólna siła maszyn parowych wynosi obecnie 4 miliony koni parowych, że na zamieszkałej części kuli ziemskiej, krąży około 50 000 parowozów, których

---

[1]) Przekł. z niem. N. N. 21, 22 i 25 Berg-und Huettenm. Ztg. v. B. Kerl und F. Wimmer.

zbiorowa siła wynosi 10 milionów koni par., po morzach zaś przebiega 5 272 parowców o sile 850 000 koni par.

Z uwagi przeto na ogromną produkcyą i spotrzebowanie węgla, które prawdopodobnie i w przyszłości wzmagać się nie przestanie i uwzględniając jednocześnie tę okoliczność, że chociaż ziemia nasza przedstawia masę ograniczoną w przestrzeni, to nierównie więcej ograniczone są wszystkie nasze pokłady paliwa kopalnego,—nasuwa się zupełnie usprawiedliwiona obawa, że wszystkie te pokłady, a nawet i najobfitsze, prędzej czy później i to w niezbyt odległej przyszłości zostaną wyczerpane. Obawa ta prowadzi do pytania: cóż będzie wtedy? Co pocznie ludzkość, gdy pod względem paliwa ograniczoną zostanie do tego, co narośnie corocznie w lasach i torfowiskach, tembardziej, że narastanie to bardzo małe w torfowiskach; w lasach nie będzie też wielkiem, jeśli powierzchnia niszczona będzie zawsze większą niż powierzchnia zagajona a stosunek ten oddawna ma miejsce w prywatnych zwłaszcza własnościach. Wątpliwą zaś jest rzeczą, czy uda się do tego czasu wytworzyć tanim sposobem paliwo z tanich surowych materyałów np. z wody. Pytamy więc jeszcze raz: co będzie wtedy? Co pocznie wtedy ludzkość? Współczesny przemysł upadnie zupełnie, a przynajmniej cofnie się na niższy stopień, to samo stanie się z ruchem handlowym. Ludzie nie będą już mogli zaspokoić potrzeb, które obecnie uważamy za niezbędne, liczba ludności będzie się znacznie zmniejszać, oświata zniknie, a ludzkość zapadnie napowrót w barbarzyństwo, jakie panowało w czasie i pod koniec okresu bronzowego czyli w początkach tak zwanego okresu żelaznego.

W obec tego smutnego przewidywania, koniecznem zdaje się z naszej strony uczynić wszystko, co tylko może opóźnić jego urzeczywistnienie, a to w celu, aby z jednej strony więcej pokoleń kosztować mogło błogich skutków naszej cywilizacyi, z drugiej zaś strony, aby pozostawić następcom naszym więcej czasu do pomyślenia o zastąpieniu najważniejszych dziś przez nas używanych rodzajów paliwa.

W jakiż sposób możemy skorzystać z tej wskazówki? Niewątpliwie przez *wyszukannie nowych podziemnych pokładów paliwa* i przez *zmniejszenie obecnego spotrzebowania*, ponieważ zaś współczesny przemysł fabryczny i przewozowy nie da się w rozwoju swym zatrzymać, a nie dopiero zmniejszyć, przeto ograniczenie

spotrzebowania paliwa może być urzeczywistnione jedynie przez najściściślejsze oszczędzanie tegoż w różnych jego zastosowaniach.

Jakimże więc sposobem można zadosyć uczynić temu względowi zmniejszenia zużycia paliwa? Okoliczność ta przedstawia się dosyć smutno. Budują się i prowadzą nowe fabryki w ogromnej ilości i opalają węglem kamiennym lub brunatnym, jak gdyby paliwo to miało trwać wiecznie, nie zważając na częstokroć korzystnie położoną siłę wodną, może dla tego tylko, że pierwsze wykonanie potrzebnych do jej zużytkowania robót, jako to: budowli do przyprowadzenia i odprowadzenia wody, kół wodnych i t. p., więcej kosztuje niż nowa maszyna parowa. Pod tym względem przytoczyć możemy odnośnie do naszej małej ojczyzny Bawaryi, mnóstwo odłogiem leżącej siły wodnej, szczególnie w Alpach i w Bawarskim Lesie. Nie można też nie napomknąć o sile wiatru, tak rzadko u nas szczególniej stosowanej.

Widzimy dalej, że z kominów maszyn parowych ulatuje mnóstwo paliwa pod postacią dymu t. j. przeważnie sadzy, które to paliwo ginie bezpożytecznie i nigdy już nie może być spożytkowanem, a chociaż usiłowano tu i owdzie budować przyrządy dymochłonne, to wypadki te są dosyć rzadkie, a przytem celem i skutkiem tych przyrządów było nie tyle zużytkowanie siły ogrzewającej dymu, ile raczej usunięcie uciążliwych własności tegoż.

W wielu zakładach idących na ogniu, ginie także bez pożytku znaczna ilość cieplika, i tak np. w wielu kuźniach pracują jeszcze na zimnym wietrze, chociaż ogrzanie wiatru mogłoby z łatwością być dokonane przez cieplik tracony, a tym sposobem możnaby zaoszczędzić do $^1/_6$ paliwa. Oprócz tego, osobliwie w wielu hutach idących na węglu drzewnym, odrzuca się znaczna ilość cennego zresztą paliwa, jako tak zwany miał węglowy, jedynie z powodu zbyt małych wymiarów pojedynczych kawałków, a więc tylko z powodu kształtu. Paliwo to zmięszane z odpowiednim wiążącym środkiem np. dziegciem drzewnym lub węglowym, i wytłoczone w kształcie tak zwanych cegiełek, mogłoby stanowić wyborny środek ogrzewający. Autor niniejszego artykułu zna zakłady hutnicze w Bawaryi, w których odrzuca się corocznie do 45 000 st.^{3} czyli 1118 m. t. j. 2908 ctr. miału; tym sposobem tworzą się ogromne kupy, które uprowadzone zostają następnie działaniem wysokich wód.

Najwięcej paliwa ginie wszakże w W. Piecach. W zakładach tych zastoswywa się tylko zwykle zwęglone paliwo: węgiel drzewny i koks, -wytwarzanie zaś takowego z materyału surowego, odbywa się w milerzach (stosach węglarskich) i piecach, przyczem cała ilość znajdującego się w nim lotnego paliwa ginie, ulatując bezpożytecznie w powietrze. Usiłowano wprawdzie wielokrotnie prowadzić W. Piece na *surowem* paliwie, jak np. na drzewie, torfie i węglu kamiennym, lecz tym sposobem nie można zyskać na paliwie, albowiem lotne, a palne części składowe tych materyałów surowych wywiązują się przeważnie w górnej części pieca, gdzie wskutek braku wolnego tlenu spalenie a więc i podwyższenie temperatury nie może mieć miejsca; przeciwnie, wskutek pochłonięcia cieplika niezbędnego do wywołania stanu lotnego, nastąpić musi w W. Piecu obniżenie temperatury. Do redukcyi rudy rzeczone lotne części palne są także prawie zbyteczne, albowiem do tego celu wystarcza więcej niż dostateczna ilość gazu węglowego, który utworzył się ze spalenia paliwa w zaprawie (dolnej części) W. Pieca. Obok przytoczonego właśnie pochłonięcia cieplika przez przechodzącą w stan lotny część paliwa, za przyczynę niepomyślnych po większej części skutków zastosowania surowych materyałów do W. Pieca— należy nadto uważać odnośnie do drzewa i torfu: nietylko wilgotność tych materyałów, t. j. pochłonięcie cieplika potrzebnego do odparowania wody, lecz zarazem i tę okoliczność, że materyały te za prędko dostają się do gorętszych części pieca. Przejście to odbywa się mianowicie przed wypędzeniem zupełnem wolnej wody, która działa wtedy rozkładająco na węgiel włókien drzewnych, ulatnia się z nim nie wywierając należnego działania i tym sposobem przeszkadza zwęgleniu. Co się zaś tyczy węgla kamiennego a przynajmniej koksowego, działa ujemnie ta okoliczność, że jak tylko każdorazowe naboje węgla upadną w głąb', gdzie panuje odpowiedni żar,—spiekają się one zaraz w jednę masę, która przeszkadza częściowo lub całkiem przejściu dążących z dołu ku górze gazów i tym sposobem piec zatyka.

Zastosowanie surowego paliwa do W. Pieców, przyniosłoby tym sposobem pewną korzyść tylko pod względem zaoszczędzenia kosztów zwęglenia, co jednak w zupełności równoważy się wymienionemi właśnie wadami, do których w razie zastosowania drzewa dodać jeszcze należy koszta rozdrobnienia tegoż. Zastosowanie to byłoby zatem tylko w tym razie usprawiedliwione, gdy-

by można było znaleźć obszerne zastosowanie dla gazów W. Piecowych, mianowicie zaś w tej chwili, gdy takowe opuszczają gardziel (gichtę), albowiem jak to już zauważyliśmy, wywiązują się one już w górnych częściach pieca.

Uwzględniając zaś tę okoliczność, że 100 cz. wysuszonego na powietrzu drzewa, składa się mniej więcej z:

38,48 cz. węgla,
35,52 „ wody konstytucyjnej,
1,00 „ popiołu i
25,00 „ wody hygroskopijnej,

gdy tymczasem przy zwykłym zwęglaniu w milerzach otrzymuje się najwyżej 22 cz. węgla, w skutek czego na 100 cz. drzewa, lub na 38,48 cz. znajdującego się w niem węgla, ginie 16,48 cz. czyli przeszło 42%, które ulatują pod postacią związków węglowodornych jako to: dziegciu, węglowodoru lekkiego i octu drzewnego; zważywszy nadto, że z węgli kam. przy zwyczajnem zwęglaniu, otrzymuje się 48% a najwyżej 80% czyli średnio 64% koksu, przez co przeciętnie 36% ginie pod postacią lotnych związków węglowodornych i ponieważ powyższe 64% zawierają średnio 4,4 cz. popiołu (6,88%), w skutek czego na 100 cz. czystego paliwa, uchodzi bezpożytecznie 38,6 cz.,—przychodzimy do wniosku, że w skutek zastosowania paliwa, które wytwarza się w milerzach lub zwykłych piecach, przyczem traci się lotne ich części,—strata ilościowa jest istotnie bardzo wielką.

Dla dokładniejszego wykazania tejże straty pod względem jakościowym należy porównać z rzeczonem paliwem lotnem skład i siłę ogrzewającą tych gazów, które w W. Piecu idącym na węglu drzewnym, chwytane bywają o 3 do 4 metr. poniżej gardziela i zastosowują się do opalania pieca gazowego. Aby wyjaśnić tę rzecz na przykładzie i wykazać skład owych gazów, wybieramy w danym razie W. Piec, który z wytapianej rudy (tlenku żelaza lub wodnianu żelaza t. j. żelaziaku czerwonego lub brunatnego, błyskawki i t. d). wydaje średnio 40% surowcu, zawierającego 38,12% czystego żelaza z powodu obecności średnio 4,7% obcych ciał (węgla i krzemu). Przytoczony W. Piec zużywa na 100 krg. surowcu 0,706 m^3 czyli 98,8 kgr., albo w zaokrągleniu 100 kgr. zmięszanego węgla drzewnego; (według łaskawie przez p. Bartholda zawiadowcę w Bodenwöhr'ze udzielonych danych 1 m^3 zmięszanych sosnowych i jodłowych węgli waży 140 kgr.). Przy dobieraniu rud do tego W. Pieca dodaje się 15 kgr. węglanu wapna na

100 kgr. rudy. Przyjmujemy przytem jako rzecz wiadomą, że kw. węglany zarówno utworzony przez szybkie spalenie w zaprawie W. Pieca, jakoteż wywiązany z roztopu (węglanu wapna), a które to wywiązanie odbywa się w zaprawie, a może nawet dopiero w górnej części tejże, że wszystek ten kw. węglany znajdujący się w piecu przy wznoszeniu się przez wnętrze pieca i przebiegu przez rozpalone paliwo, odbiera temu ostatniemu 1 atom węgla i redukuje się na tlenek węgla. Uchwycone o 3 do 4^m poniżej gardziela gazy muszą tym sposobem składać się przeważnie z tlenku węgla i azotu wchodzącego z wiatrem [1]). Wzajemny ilościowy stosunek ich objętości oznacza się na zasadzie następujących uwag:

Przy wyżej wyłuszczonych warunkach dostaje się do W. Pieca na 100 kgr. rudy, 100 kgr. węgla drzewnego jako paliwo, zkąd:

a) po odcięciu 3% przecięciowej zawartości popiołu zostaje na czysty węgiel	38,8	kgr.
b) węgla zawartego w 15 kgr. roztopu będzie	1,78	„
Razem czystego węgla	40,58	„

---

[1]) W wielu W. Piecach, może nawet we wszystkich, głównie jednak w przetapiających ubogie rudy, w których przeto znajduje się znaczna stosunkowo ilość paliwa (patrz artykuł: Aphorismen zum Hohofenbetrieb im December-Heft v. J. 1874 des bayrischen Industrie-und Gewerbeblattes), —powstają oprócz wymienionych gazów: związki cyanowe lotne, które nie zostały jeszcze bliżej zbadane: będzie to może cyanek potasu, bardzo prawdopodobnie cyanek cynku, albowiem większość rud zawiera cynk, a może także czysty gaz cyanowy. Te lotne związki cyanowe sublimują się w wielu piecach, w których się licznie zdarzają, w zimniejszych ich częściach, mianowicie zaś w przewodach gazowych, gdy takowe stoją bezczynnie; następnie zaś wraz z puszczeniem przewodów gazowych w ruch uprowadzone przez przebiegające tamtędy gorące gazy, wywołują silne uczucie gwałtownego ściskania i obawę zaduszenia, jeżeli wraz z nimi wciągnięte zostaną przez oddychanie choćby w najmniejszej ilości do organizmu i wreszcie do tego stopnia zniżają siłę ogrzewającą gazu, że takowy nie może być nawet z początku zapalony. Później dopiero, gdy rzeczone związki cyanowe stopniowo zostaną uprowadzone, pokazują się wewnątrz pieca gazowego za zbliżeniem palącego się ciała—małe płomyki dosyć regularnie rozrzucone, a które migocząc tu i owdzie się ukazują i znowu znikają, przyczem corazbardziej się zwiększając stopniowo łączą się i wreszcie tworzą jeden ciągły płomień. Teraz dopiero zaczyna się właściwe ogrzewanie pieca gazowego. Dla usunięcia lub przynajmniej znacznego zmniejszenia tej niedogodności opóźniającej bieg pieca, zalecić można oprócz przyrządu do zamykania gazu u spodu pieca, służącego zarazem jako regulator,—

(Ilość kw. węglanego w wietrze jest tak małą, że pozostawić ją można poza obrębem niniejszego obliczenia).

Z tej ilości węgla 40,58 kgr. występuje z procesu bez zastosowania do wytworzenia gazu, a mianowicie jako część składowa 40 kgr. surowcu jeszcze 2,4%... 0,96 kgr.

Pozostaje do wytworzenia gazu.... 39,62 „

która to ilość do wytworzenia tlenku węgla, potrzebuje tlenu w stosunku 75 : 100 czyli .... 52,82 „

Razem tlenku węgla. 92,44 „

Powyższa ilość tlenu dostarczoną będzie:

1) przez tlenek żelaza zawarty w rudzie odpowiadający wytworzonej ilości czystego żelaza (38,12), a to w stosunku 700 : 300.... 16,33 „

2) z tlenu znajdującego się w kw. węglanym, zawartym w 15 kgr. węglanu wapna zastosowanego w charakterze roztopu (jeszcze 31,7%) .... 4,75 „

Razem.. 21,08 „

Odejmując powyższą ilość od wymaganej..... 52,82 „

pozostaje do dostarczenia z wiatrem tlenu......... 31,74 „

Tym sposobem potrzeba będzie 136,2 kgr. powietrza atmosferycznego (w stosunku 23,3 : 100), które (w stosunku 100 : 76,7) zawiera 104,46 kgr. azotu. Ponieważ zaś 1 litr azotu waży około 1,25 gr. to mamy tym sposobem azotu .... 83 568 litr.

1 litr tlenu węgla waży ok. 1,256 gr. a zatem 92,44 kgr. tego gazu dają .... 73 599 „

W ogóle więc, na głębokości 3 do 4^m poniżej gardziela można zebrać .... 157 167 „

gazów wielkopiecowych, w których znajduje się przynajmniej 83 572 litr. azotu, czyli około 53,2% na objętość.

Powiedzieliśmy „przynajmniej" i twierdzenie to da się w zupełności usprawiedliwić. Przy powyższem bowiem oznaczeniu stosunku tlenku węgla i azotu, wychodziliśmy z tej zasady, że

---

urządzenie jeszcze jednego podobnego przyrządu możebnie blizko od tego miejsca, gdzie gazy są chwytane, a przeto zaraz przy zewnętrznym murze pieca, gdzie gazy takowy opuszczają, a to w celu możebnego oddzielenia gazów w czasie spoczynku pieca od stojących na zimnie przewodów gazowych. Przyp. autora.

cała ilość tlenu zawartego w rudzie zużytą będzie na wytworzenie tlenku węgla, tlenu zaś zawartego w wietrze doda się tyle tylko, ile potrzebnem będzie do wytworzenia tlenku węgla ponad ilość znajdującą się w kw. węglanym zawartym w roztopie. W rzeczywistości jednak redukcya rudy t. j. połączenie zawartego w niej tlenu z podnoszącym się tlenkiem żelaza dla utworzenia kw. węglanego, następuje już w górnej części pieca. Utworzony tym sposobem kw. węglany nie znajdzie z powodu niedostatecznej temperatury w tej części pieca, wcale lub mało sposobności ponownego nasycenia się węglem, czyli zredukowania się na tlenek węgla, a jeśliby nawet ten ostatni się utworzył,—to z trudnością będzie mógł dostać się do przyrządu chwytającego i przewodów gazowych z powodu wysokości miejsca, w którem odbywa się ta reakcya.

Uwzględniając ten stosunek i w przypuszczeniu, że w skutek spółdziałania tlenu zawartego w rudzie, tlenek węgla wcale się nie wywiązuje, — wytwarzanie dostających się do przyrządu gazów wielkopiecowych, rozwinie się jak następuje:

Węgiel dostarczony w ilości 39,62 kgr. przez wstępujące do pieca (w stosunku do 100 kgr. rudy) paliwo wraz z roztopem po odjęciu węgla uprowadzonego w surowcu, potrzebuje jak wyżej powiedziano do utworzenia tlenku węgla, tlenu.... 52,82 kgr.
kw. węglany zawarty w roztopie dostarcza....... 4,75 „
a zatem reszta wynosząca.. 48,07 „
musi być dostarczoną z wiatru. Do tego celu potrzeba 206,3 kgr. pow. atmosferycznego, w której to ilości znajduje się azotu 158,23 kgr. czyli........... 126 585 litr.

Ponieważ zaś z powyższej ilości węgla i tlenu tworzy się tlenku węgla 92,44 kgr. czyli......... 73 599 „
przeto ogólna ilość mięszaniny gazowej wyniesie 200 184 „
w której to ilości znajduje się 63,2% na objętość azotu.

Pomiędzy tym stosunkiem i poprzednio przytoczonym, czyli pomiędzy $53^1/_5$ i $63^1/_5$% (na objętość azotu) w całej mięszaninie gazów, które mają być użyte do opalania W. Pieca, znajduje się rzeczywiste znaczenie stosunku, prawdopodobnie jednak znacznie bliżej ostatniej cyfry. Pomimo tego jednak, t. j. chociaż gazy wielkopiecowe a mianowicie palne ich części składają się z tlenku węgla, czyli już na pół spalonego paliwa i rozcieńczone są nader

znaczną ilość azotu, który jest ciałem niepalnem [1]), — można wszakże za pomocą tych gazów, (jeżeli tylko spalone będą w zmięszaniu z ogrzanem powietrzem o słabem ciśnieniu), wytworzyć takie temperatury, pod wpływem których surowiec topi się i czyści czyli fryszuje, żelazo zaś kute spawa się czyli szwejsuje i t. p., jak to nam poraz pierwszy okazał Faber du Four w Wasseralfingenie i jak o tem miał przez długi czas sposobność przekonać się autor niniejszego.

Uwzględniając tę okoliczność, a mianowicie znakomity skutek tego rozcieńczonego tlenku węgla i zważywszy, że za pomocą czystego wodoru, jeśli takowy spalonym będzie w przystępie tlenu, można otrzymać najwyższe możebne temperatury, pod wpływem których topi się platyna i t. p., — łatwo wywnioskować, że za pomocą paliwa lotnego zawartego w surowych materyałach palnych, a przynajmniej w węglu kamiennym i po części także w brunatnym, (które to paliwo składa się głównie ze związków węglowodornych),—można będzie za domięszaniem do takowego (celem spalenia) gorącego wiatru o słabem ciśnieniu, wytworzyć równie wysokie a prawdopodobnie jeszcze wyższe temperatury, niż za pomocą gazów wielkopiecowych uchwyconych o 3 do 4m poniżej gardziela i że tym sposobem spotrzebowanie pierwszych będzie ilościowo znacznie mniejszem.

Korzyści, jakie mogą być odniesione ze spożytkowania paliwa lotnego, ginącego zwykle bez żadnego pożytku, przedstawiają się daleko niepomyślniej, jeśli idzie o zastosowanie *drzewa*. Ciała lotne otrzymane z drzewa przez ogrzewanie takowego w zamkniętej przestrzeni zawierają paliwo tylko w bardzo małej części pod postacią gazu (zwłaszcza tlenku węgla i węglowodoru lekkiego), po większej zaś części w skład ich wchodzą ciała palne w prawdzie równie lotne, lecz niegazowe, jako to: para gło-

---

[1]) W skutek wywiązywania się cyanu i jego związków, o których wzmiankowane było w poprzednim dopisku, a więc w skutek połączenia węgla i azotu, wyprowadzony tutaj stosunek mięszaniny gazowej ulegnie do pewnego stopnia zmianie. Nadto wprowadzony wiatr a zatem i podnoszące się w W. Piecu gazy utracą jeszcze pewną niewielką ilość azotu w skutek utworzenia się tytanku azotu, który zdarza się w niewielkich ilościach w zaprawie wielu wydmuchanych W. Pieców, mianowicie zaś pod postacią małych zbitych cząstek lub sześcianków po większej części pięknego miedziano-czerwonego koloru i metalicznego pozoru.
Przyp. autora

wnie dziegciowa i wreszcie niepalna para, w szczególności zaś para wodna i para octu drzewnego. Należałoby zatem dziegeć ten wydzielić i osobno przerobić, albo też przeprowadzić wytwory lotne, otrzymane przez suche pędzenie celem rozkładu zawartej w nich pary dziegciowej, przez mnóstwo wązkich przestrzeni o silnie rozpalonych ścianach, co jeśli tylko autor jest dobrze powiadomionym, robi się także w zakładach wyrabiających gaz oświetlający drzewny; tym sposobem czynność byłaby po części zbyt złożoną a po części wymagałaby znowu spotrzebowania pewnej ilości paliwa.

Powtóre, aby otrzymać z pędzenia (dystylacyi) o ile możności największy wydatek węgla, należałoby: albo w czasie samej czynności bardzo powoli i stopniowo ogrzewać drzewo i później dopiero przejść do temperatury potrzebnej do odpędzenia paliwa lotnego, albo też zanim drzewo poddane zostanie czynności pędzenia, poddać je przedewszystkiem osobnemu suszeniu, celem wydzielenia zawartej w nim swobodnej wody, albowiem woda w żarze działa rozkładająco na zawarty w drzewie węgiel i mogłoby się zdarzyć, (zwłaszcza jeśli zostałoby poddane prędkiemu pędzeniu drzewo z całkowitą ilością wody, t. j. z tąilością, którą posiada po wysuszeniu na powietrzu),—że nie otrzymalibyśmy prawie wcale węgli. Przez to czynność uleglaby znacznemu przedłużeniu, lub też należałoby znowu spotrzebować na to pewną osobną ilość paliwa

Potrzecie, węgle drzewne otrzymane za pomocą pędzenia w retortach, sądząc zwłaszcza po węglach dostarczanych przez zakłady wyrabiające gaz drzewny, są w istocie tak kruche i miękkie, że nie mogą nadawać się do W. Pieców, albowiem zostałyby zgniecione w niższych częściach pieca ciężarem spoczywającego na nich topiącego się słupa i spowodowałyby zatkanie pieca.

W tem miejscu mogą nam zrobić zarzut, że koks stanowiący pozostałość pędzenia węgli kamiennych przedsiębranego celem otrzymania lotnego paliwa, w szczególności zaś pozostałość wyrabiania gazu oświetlającego, jest również znacznie rzadszy i bardziej kruchy, niż koks otrzymany drogą zwęglenia w mielerzach lub osobnych piecach służących do koksowania; okoliczność ta w każdym razie nie ulega wątpliwości. Zauważyć wszakże należy, że pierwszy rodzaj koksu powinienby być przecież tak gęstym, jak węgle drzewne z miękkiego drzewa, na których także idą W. Piece, i że w razie ich zastosowania należałoby właśnie

używać W. Pieców mniej wysokich i natomiast bardziej szerokich i że ten koks z powodu małej swej gęstości, przyniósłby tę jeszcze korzyść, że możnaby dąć wiatrem o słabem ciśnieniu, a więc i dmuchanie wymagałoby mniejszej siły poruszającej. Nadto nie można zaprzeczyć, że mogłoby się udać otrzymywany przy pędzeniu węgli kamiennych koks uczynić bardziej mocnym i gęstym, a to albo przez podwyższenie temperatury pod koniec czynności, albo przez równoczesne rozlanie kroplami dziegciu węgli kamiennych na rozpalony koks, w skutek czego odchodzący w dosyć znacznej ilości poboczny wytwór znalazłby także właściwe zastosowanie. Nadto nie byłoby może niepodobnem, uczynić bardziej mocnymi węgle odpadające przy wydzielaniu z drzewa lotnego paliwa za pomocą pędzenia,—w porównaniu z węglami pochodzącemi z gazowni drzewnych, gdzie wyrabianie gazu jest główną czynnością. Ulepszenie to może być dokonane za pomocą poprzedniego silnego wysuszenia drzewa, wprowadzenia wiążących substancyj (np. dziegciu) do węgli ułożonych w retortach przed zupełnem odpędzeniem i t. p.

Węgiel brunatny i torf zajmują pośrednie stanowisko między węglami kamiennymi i drzewem pod względem wydajności lotnego paliwa i węgli, w szczególności zaś węgiel brunatny zbliża się do kamiennego, torf do drzewa.

Odnośnie do otrzymywanego z węgli brunatnych koksu, należy zauważyć, że takowy niezawsze może znaleźć zastosowanie do opalania W. Pieca, albowiem w tem kopalnem paliwie rzadko znajduje się węgiel koksowy, w skutek czego otrzymany koks rozpada się na zbyt drobne kawałki i jest niezdatny do W. Pieca.

Zwracamy się raz jeszcze do par i gazów, wywiązujących się w W. Piecu, a mianowicie w najwyższej jego części i zaznaczamy, że utrzymując dotychczasowe dane, mianowicie w stosunku do 100 kgr. rudy, otrzymamy z przypadających na 38,12 kgr. wytopionego czystego żelaza, 16,33 kgr. tlenu zawartego w rudzie i z podnoszącego się ku górze tlenku węgla, w ogóle 44,9 kgr. czyli 22 745 litr. kw. węglanego (1 litr waży ok. 1,974 gr.), do czego potrzeba będzie 28,57 kgr. czyli 22 745 litrów tlenku węgla. Pozostaje więc z utworzonych w głębi pieca 92,44 kgr. czyli 73 599 litr. tlenku węgla, jeszcze 63,87 kgr. czyli 50 854 litr. Ilość ta wraz z całą ilością azotu, wynoszącą 158 kgr. czyli 126 585 litrów, oraz wy-

żej oznaczoną ilością kw. węglanego znajduje się zatem w najwyższej części pieca i opuszcza gardziel [1]).

Powyższa dosyć znaczna ilość kw. węglanego, który jest ciałem niepalnem, zmniejszenie ilości tlenku węgla, niezmienna ilość azotu i wreszcie w wielu razach domieszka pary wodnej powstającej z wilgoci zawartej częstokroć w naboju, przy stopieniu zaś brunatnej rudy—z naturalnej wody, zawartej w tejże rudzie,—stanowią przyczyny, pod wpływem których za pomocą ulatujących z gardziela gazów nie można bynajmniej wywołać tak znacznej temperatury, jak za pomocą gazów uchwyconych o 3 do 4m poniżej gardziela.

Byłoby nader zajmującem i pożytecznem zbadać korzyść, jaka wynikłaby pod względem ekonomicznym z przepuszczenia gazów wielkopiecowych opuszczających gardziel przez rozpalone paliwo, a to w celu zredukowania znajdującego się w nich kw. węglanego na tlenek węgla. Tym sposobem zwiększyłaby się znacznie siła ogrzewająca tych gazów, i to nie dla tego tylko, że zamiast niepalnego kw. węglanego w skład ich wejdzie palny tlenek węgla, lecz także z powodu, że ten odtworzony (regenerowany) gaz, który zabrał połowę zawartego w nim tlenu z rudy, mógłby być zmięszany co najwyżej z połowiczną ilością azotu w porównaniu z tlenkiem żelaza, wytworzonym w większej głębokości.

Zestawiając wszystko, cośmy dotychczas przytoczyli, okazuje się, że *racyonalny, do największego możebnego zaoszczędzenia paliwa zmierzający bieg hut żelaznych* na węglu kamiennym, przedstawić się winien w następnym zarysie:

---

[1]) Z wymienionymi gazami mięsza się jeszcze w wielu W. Piecach para lotnych metali, szczególniej zaś cynku, która występuje nawet już w dolnych częściach pieca (w zaprawie) a mianowicie nader prawdopodobnie jako metaliczne pary cynku i t. d., jak to łatwo poznać po płomieniu (Tümpelflamme) otwartych pieców, lub po płomieniu ukazującym się w otworze urządzonym w górnej zaprawie pieców z zamkniętą piersią i co z uwagi na lotność cynku bardzo jest uderzającem. Para ta podnosi się przez całą wysokość pieca i prawdopodobnie dopiero na znacznej wysokości, t. j. tam gdzie odbywa się redukcya rudy żelaznej, utlenia się pod działaniem tlenu zawartego w rudzie i powstałego ztąd kw. węglanego po większej części na tlenek cynku, prawdopodobnie także na węglan cynku. W wyższych, mniej gorących częściach pieca, nie daleko od zmiany gichty w dół, część tych par metalicznych osiada i tworzy tak zwane grzyby, które nagromadzają się niekiedy w takiej ilości, że przeszkadzają regularnemu opadaniu nabojów.

1) Wyrabianie surowcu i żelaza kutego należałoby zawsze odbywać razem.

2) Wszystek koks zastosowywany do W. Pieców powinienby być przyrządzony w ten sposób, żeby można było otrzymać zawarte w nim paliwo lotne, co należałoby wykonać w podobny sposób, jak przy wyrabianiu gazu oświetlającego, tylko na cokolwiek większą skaię, przyczem należałoby wywiązujące się przy pędzeniu ciała, jako to: wodę, amoniak, dziegieć i siarkowodór oddzielić od gazów palnych.

3) Piece płomienne do dalszego przerabiania surowca na żelazo kute, jako to: piece rafinujące, pudlowe i spawalne (szwejsowe), powinnyby być opalane gazem otrzymanym w powyższy sposób, o ile takowy wystarczy—pod warunkiem wszakże domięszania gorącego wiatru o słabem ciśnieniu.

4) Cieplik ulatujący w znacznej ilości z pieców gazowych tego rodzaju należałoby zużywać na ogrzewanie wiatru, potrzebnego do tychże pieców, do 300° C. a nadto na ogrzewanie retort, w których koksują się węgle kamienne.

5) Ponieważ gazy wielkopiecowe, zebrane na pewnej głębokości pod gardzielem, w rzadkich tylko wypadkach przynoszą pewien wątpliwy zresztą pożytek, jak to dokładniej wykazaliśmy w artykule: „Aforyzmy dotyczące biegu W. Pieców i t. d. w grudniowym zesz. czasopisma Bayr. Industrie und Gewerbeblatt za r. 1874", należałoby przeto korzystać z tych tylko gazów, które opuściły już gardziel. Za pomocą tych gazów możnaby, (co zresztą zastosowano już w niektórych zakładach w racyonalny sposób, zaniedbując wszakże dodawania ogrzanego powietrza o słabem ciśnieniu), poruszać maszynę parową wiatrowni i ogrzewać wiatr dla W. Pieców. Jeśli niezależnie od tych zastosowań, pozostanie jeszcze pewna ilość tych gazów, to naddatek ten mógłby być użytym do dalszego pędzenia węgli kamiennych i otrzymania z nich lotnego i stałego paliwa. Może to mieć miejsce w tym zwłaszcza razie, jeśli ich siła ogrzewania, jak to zauważyliśmy wyżej, podniesioną zostanie przez zetknięcie z rozpalonem paliwem, do ogrzania zaś tego ostatniego, możnaby zastosować pozostający w wielu razach i mało cenny miał węglowy.

Odnośnie do tych pieców płomiennych, które idą nie na gazie, lecz na surowem paliwie, można zauważyć wogólności, że racyonalny skutek tego ogrzewania, obok pochłonięcia dymu i możebnego zużytkowania danego paliwa, może nastąpić wtedy tylko, kiedy budo-

wa pieca jest tego rodzaju, że powstający z paliwa płomień, który ma ogrzewać piec, nie będzie się najprzód przerzynał przez świeże paliwo dokładane w celu podtrzymania gorzenia, lecz skieruje się w przeciwległym kierunku. Wszystkie inne, choćby najdowcipniejsze i najbardziej złożone urządzenia opalania, krążenie płomienia i powietrza, ogrzewanie powietrza, budowa rusztów etc., nigdy w zupełności celowi temu nie odpowiadają, jeśli nie czynią zadość powyższemu warunkowi.

W razie opalania drzewem, lecz tylko takiem, które wyrosło dosyć prosto, powyższy warunek może być dopełniony za pomocą tak zwanego pulpitowego opalania (Pultfeuerung), a po większej części także za pomocą opalania stosowanego w piecach do wytapiania szkła. Co się tyczy opalania torfem, takowe odpowiada po części powyższemu warunkowi w niektórych urządzeniach, zastosowanych w południowo-bawarskich żupach solnych. Opalanie węglem kamiennym i brunatnym napotyka więcej trudności z powodu kształtu tych materyałów surowych; pomimo tego, wyżej wyłuszczone zadanie zostało i w tym razie szczęśliwie rozwiązanem, na małą skalę przynajmniej (jako opalanie mieszkań), pod postacią rozpowszechnionych w ostatnich czasach pieców samodzielnie zasilających się a z których płomień odchodzi u spodu zaraz ponad rusztem, paliwo zaś posuwa się z góry na dół; pozostaje sylko zastosować urządzenie to na większą skalę.

Geognostycy i wszyscy ci, których obchodzą sprawy górnicze nie omieszkają zapewne rozebrać innej strony kwestyi, która ze względu na zabezpieczenie na czas dłuższy paliwa dla naszych następców koniecznie rozwiązaną być musi; mamy tu na myśli zbadanie i otworzenie nowych pokładów paliwa kopalnego. Zamykając przeto niniejszy artykuł nie pozostaje nam jak wyrazić życzenie, aby powyższe wskazówki nie padły na płonną rolę.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ

NAD DZIAŁANIEM DYNAMITU

przy kopaniu podziemi czyli tunelów.

Nie będzie może obojętnem dla czytelników dowiedzieć się o wynikach doświadczeń nad działaniem dynamitu w porównaniu do działania prochu strzelniczego.

Doświadczenia takowe wykonane zostały na wielką skalę przy budowie dwóch podziemi na drodze żelaznej liguryjskiej przez pana Sibena inżyniera naczelnego. Rada Wyższa robót publicznych we Włoszech, opierając się właśnie na rezultatach tych doświadczeń, poleciła wprowadzić użycie dynamitu przy podobnych robotach wykonywanych na rachunek rządu.

Podziemie zwane *Mesco* wykopanem zostało całkowicie w skałach skrystalizowanych nadzwyczajnej twardości, a mianowicie wężowcowych (serpentynowych, porfirach). Chociaż skały powyższe przedstawiają się na pozór w masie zwartej bez żadnych śladów warstw, — zawierają jednak czasami szczeliny, ułatwiające mniej więcej robotę; twardość zmienia się także niekiedy, lecz w bardzo szczupłych granicach.

Dane, jakie poniżej podajemy, odnoszą się do wejścia wschodniego, to jest do tej części podziemia, w której zastosowanie dynamitu do robót strzelniczych (minowania) było od 1 stycznia do 30 czerwca 1872 r. jak najregularniej prowadzonem.

Przy tych doświadczeniach porównawczych, starano się także o to, aby obydwie części podziemia, (t. j. tak ta, w której używano prochu strzelniczego, jakoteż i ta część, w której wyłącznie zastosowany był dynamit), znajdowały się pod względem natury

i twardości skał, oraz rodzaju i położenia robót, w jednakowych warunkach. Co się tyczy wody, to takowa znajdowała się w podziemiu w tak małej ilości, że nie stanowiła żadnej ważnej przeszkody przy użyciu prochu strzelniczego.

Drugie podziemie, zwane *Biassa*, długie 3 842 m. wykopanem jest przeważnie (od strony zachodniej) w piaskowcu pomięszanym z łupkiem. Kierunek warstw jest prawie prostopadły do osi podziemia. Trudności zwiększyły się w tym razie w skutek napływu wód, dochodzącego do 135 litrów a w porze deszczów do 180 litr. na sekundę; ta to właśnie okoliczność przyczyniła się do ocenienia jednego z przymiotów dynamitu, mianowicie jego zapalności pod wodą.

Od strony wschodniej podziemia spotyka się najprzód wapień czarny średniej twardości, pomięszany z łupkiem a następnie łupek należący do formacyi Jurajskiej. Twardość tego ostatniego niewielka. I tutaj również spotkano się z wodą, lecz już w lepszych niż na stronie zachodniej warunkach, przesiąkanie bowiem wód (filtracya) wynosiło w lecie zaledwie 28 litrów na sekundę, gdy tymczasem w zimie a szczególnie w porze deszczów, dochodziło ono przeszło do 2 000 litrów.

Warunki jednak ogólne, w których wykonano roboty,—były dla obydwóch części podziemia też same, gdyż w czasie wielkiego przypływu wód, roboty wstrzymano. Dane, zebrane w podziemiu Biassa, odnoszą się do całorocznej roboty z roku 1871.

Proch używany do min, był zwyczajnym strzelniczym prochem, a dziury wiercone przez dwóch robotników za pomocą dłuta zwyczajnego i młotka, miały 35^{mm} średnicy. Dynamit znajduje się w handlu w ładunkach czyli nabojach od 22 do 25^{mm} średnicy i od 45 do 180^{mm} długości. Naboje mające 22^{mm} — ważą $31^1/_2$ do 126 gramów, mające zaś 21^{mm} średnicy, ważą od 40,27 do 161 gr. Średnica dziur na ładunki dynamitowe wynosiła 25 do 28 ^{mm} a nabijanie odbywało się w następujący sposób.

Po należytem oczyszczeniu dziury, wkładały się w takową ładunki w odpowiedniej ilości, (t. j. stosownie do natury skał, głębokości dziury i położenia tejże), przyciskając je z lekka za pomocą ładownika, na ostatku zaś szedł ładunek opatrzony tak zwaną kapsulą czyli po prostu kapiszonem, w który to kapiszon wprowadzało się stupinę (lont) ściskając ją za pomocą wierzchnich brzegów kapiszonu. Tak przygotowany kapiszon wciskał się w ostatni ładunek aż do połowy długości tego ostatniego — po-

czem dziura zatykała się gliną, piaskiem lub okruchami cegły, albo też wypełniała wodą jeżeli się znajdowała w miejscu wodnistem. Dynamit nie zapala się wprawdzie prawie nigdy inaczej jak w zetknięciu z materyami piorunującemi, trzeba jednak o ile możności unikać uderzeń.

Jeżeli ilość dobrze była obliczoną, dynamit rozsadza skałę aż do dna dziury a nawet i dalej, krusząc ją przytem na tak drobne kawałki, że ładowanie i przewózka tych ostatnich jest nadzwyczaj łatwą.

Pod względem hygienicznym dynamit ma tę wyższość nad prochem, że wydając małą ilość dymu i gazów szkodliwych zdrowiu, daje się łatwiej zastosować w podziemiach, gdzie w ogóle czuć się daje brak miejsca a zatem i trudność przewietrzania.

Okoliczność powyższa jest dość ważną, robotnicy bowiem mogą wracać na miejsce roboty natychmiast po wybuchu, kiedy tymczasem używając prochu strzelniczego, czekać potrzeba dość długo na rozejście się dymu, gdy właśnie czas jest istotnym kapitałem, szczególniej też przy budowie dróg żelaznych.

Drugostronnie umieszczona tablica zawiera dane liczbowe z doświadczeń inżyniera Siben'a.

Z tablicy tej widzimy, że:

1-o. Oszczędność co do czasu stanowi średnio 38,6%, a przeto podziemie na wykopanie którego, używając prochu, potrzebowalibyśmy np. 5 lat, ukończonem zostanie przy użyciu dynamitu w niespełna 37 miesięcy.

2-o. Oszczędność co do wydatków, wynosi średnio 15,7% a zatem podziemie na które projektowano 100 000 franków w przypuszczeniu, że do robót strzelniczych użytym będzie proch, kosztowałoby w razie użycia dynamitu tylko 84 300 franków. Oprócz tego nie trzeba spuszczać z uwagi, że pośpiech w wykonaniu robót pozwala zaoszczędzić pewną część wydatków na przewietrzanie, odprowadzanie wód i t. d.

Opierając się na doświadczeniach inżyniera Siben'a dodamy że:

1-o Dynamit jest mniej niebezpiecznym w użyciu, aniżeli proch strzelniczy.

2-o Wydając mniej dymu, jest mniej niedogodnym dla robotników a nader cennym w miejscach tak trudnych do przewietrzania, jakiemi są podziemia.

Wyszczególnienie robót i wydatków.	Jednostka miar lub monet.	Podziemie Mesco.		Podziemie Biassa.			
		Część wschod.		Część zachod.		Część wschod.	
		Proch.	Dynamit.	Proch.	Dynamit.	Proch.	Dynamit.
Natura skał przekopanych.	—	Porfiry		Piaskowiec z trochą łupku		Wapień z łupkiem.	
Czas trwania roboty. . .	dni	261,00	275,00	189,00	171,00	201,00	159,00
Długość podziemia przygotowawczego [1]) w tymże czasie wykonanego . .	metr. bież.	85,22	143,55	79,00	108,85	203,94	287,06
Długość podziemia przygotowawczego średnio na dzień.	„	0,327	0,522	0,418	0,637	1,014	1,805
Powierzchnia średnia podziemia przygotowawczego	metr. kw.	9,50	8,50	7,00	7,00	7,50	7,50
Wykopano średniodziennie.	metr. sześ.	3,11	4,44	2,94	4,46	7,60	13,54
Zużyto materyi wybuchowej średnio na dzień . . .	kilogr.	11,75	6,57	16,00	12,00	25,00	15,00
czyli na metr śz. wykopu .	„	3,77	1,48	5,44	2,69	3,29	1,11
Wydatek dzienny na wykop podziemia przygotowawczego							
Na materyał wybuchowy wraz z akcesoryami . .	franków.	18,26	48,17	28,35	89,00	365,0	111,46
Na robotników i inne potrzeby	„	107,67	98,88	134,00	128,67	115,10	126,80
Razem. .	franków.	125,93	147,05	162,35	227,67	161,60	238,26
Wydatek średni na metr sześcienny wykopu podziemia przygotowawczego.							
Na materyał wybuchowy i akcesorya.	franków.	5,87	10,85	9,64	19,96	4,80	8,23
Na robotników i inne potrzeby	„	34,62	22,27	45,58	28,84	16,47	9,37
Razem. .	franków.	40,49	33,12	55,22	48,80	21,27	17,60
Stosunek postępu roboty .	—	*P.*	1,596*P*	*P.*	1,524*P*	*P.*	1,708*P*
Stosunek czasu trwania roboty.	—	*C.*	0,626*C*	*C.*	0,656*C*	*C.*	0,561*C*
Oszczędność czasu w razie użycia dynamitu . . .	—	*C.*	0,374*C*	*C.*	0,344*C*	*C.*	0,439*C*
Stosunek wydatków. . .	—	*W.*	0,818*w*	*W.*	0,883*w*	*W.*	0,827*w*
Oszczędność w razie użycia dynamitu zamiast prochu.	—	*O.*	0,182*O*	*O.*	0,117*O*	*O.*	0,173*O*

[1]) Przy budowie podziemi najczęściej nie kopie się całego ich przekroju odrazu, ale tylko pewną część takowego, która stosownie do przyjętego systemu, znajduje się albo u góry albo u dołu przekroju, i wyprzedza kopanię całego przekroju tunelu.

3-o Wybuchając tak pod wodą, jak i w miejscach suchych, daje się zastosować ogólniej bez przedsiębrania szczególnych środków ostrożności.

4-o Do użycia dynamitu nie potrzeba żadnych przygotowań specyalnych.

5-o Daje się on zastosować tak do małych jak i do wielkich robót.

6-o Nakoniec oszczędności, jakie dynamit w wydatkach i czasie zrobić pozwala—stanowczo go polecają do robót strzelniczych wszędzie a szczególnie w podziemiach.

Moudon (w Szwajcaryi) dnia 1 Kwietnia 1875 r.

Stanisław Kwiciński
Inż. Odd. Dr. Żel. de la Broye
Czł. Wodejskiego Tow. Inż. i Bud.

FOSFÓR I MATERYAŁY ZAPALNE

na Wystawie Przemysłu Chemicznego

W WIEDNIU[1]).

Mało jest ciał, któreby nas pod każdym względem mogły interesować w tak wysokim stopniu, jak fosfór. Szczególnie związek jego z światem organicznym jest dla nas zawsze ciekawą kwestyą. Ztąd też odkryty po raz pierwszy już przed 200 laty przez Branda z Berlina i następnie dokładniej opisany przez Kunkel'a, był on zawsze przedmiotem rozlicznych badań, dotychczas jednak niejedna jego własność nie została jeszcze dostatecznie wyjaśnioną.

Otrzymany najprzód z moczu ludzkiego, został w 100 lat później wykryty przez Gahna w kościach zwierzęcych i za główną część składową tychże uznany. To znajdowanie się jego mogło już wtedy służyć za wskazówkę szerokiego rozpowszechnienia w przyrodzie, atoli dopiero w nowszym czasie udało się wykazać jego obecność nietylko we wszystkich prawie cia-

[1]) Według urzędowego sprawozdania z Wyst. Wiedeń. w r. 1873, sporządzonego przez centralną komisyą Państwa Niem. na Wystaw. Wied. W sprawozdaniu tem część chemiczna stanowi osobny dział obszerny, który drukuje się obecnie pod kierownictwem dr. A. W. Hofmanna, prof. chem. uniw. berl. Współpracownicy sprawozdania z tegoż działu postawili sobie dwojakie zadanie: przedewszystkiem przedstawić w całości rezultaty przemysłu chem. tak jak się takowe uwydatniły na Wyst. Wied., następnie zaś dać obraz postępu i rozwoju różnych gałęzi tegoż przemysłu w ostatniem dziesięcioleciu. Dotychczas wyszedł z druku dopiero pierwszy tom tegoż sprawozdania, traktujący o metaloidach; mające się pojawić wkrótce dwa drugie tomy będą obejmowały: jeden chemią metalów, drugi zaś chemią związków organ., oraz artykuły treści mięszanej.

ła h, znajdujących się na powierzchni ziemi naszej, ale również w wi kszej części źródeł, w wodzie rzecznej, a mianowicie w wodzie morskiej, a nawet (według Barrala) w powietrzu! Dla roślin jest fosfór jednym z najważniejszych materyałów pokarmowych. Grunt pozbawiony związków fosforowych, nie może wydać żadnej rośliny. Pod tym względem należy on zatem do tych ciał, które są do życia i ustroju istot roślinnych i zwierzęcych niezbędnie potrzebne, podobnie jak tlen, azot, węgiel, wodór, chlor, siarka, żelazo, wapień i t. p.

Fosfór w tym stanie, w jakim był znany w handlu do r. 1848 pod nazwą „fosforu zwyczajnego", przedstawia się jako ciało stałe, przeświecające, świeżo po otrzymaniu bezbarwne; w niższej temperaturze jest kruchy, przy 15° C. jednak przybiera już konsystencyą wosku. Pomimo tej ostatniej własności posiada on jednak utkanie zupełnie krystaliczne, które występuje wyraźnie na jaw, jeśli się go podda działaniu rozcieńczonego kwasu azotowego [1]). Powierzchnia jego przybiera wtedy pozór materyi morowej. Pojedyncze kryształki otrzymane z roztworów, przedstawiają się jako wyraźne ośmiościany, podobne zupełnie z wejrzenia do fosforu zwyczajnego; tym sposobem możnaby fosfór zwyczajny z równą słusznością nazywać fosforem ośmiościennym.

W zetknięciu się z wilgotnem powietrzem wydaje fosfór światło w ciemności (ztąd jego nazwa), utleniając się przytem na kw. fosforawy, który przechodzi ostatecznie na kwas fosforowy. Przy procesie tym zamienia małą ilość tlenu na tlen zmodyfikowany, czyli na tak zwany ozon.

Wytwarzające się przytem pary fosforu działają bardzo trująco na organizm zwierzęcy; sprowadzają one chorobę, która się rozpoczyna obluzowaniem kości szczękowych i kończy zupełnem zniszczeniem tychże. Najłatwiej ulegają tej chorobie jednostki źle żywione i skrofuliczne. Dostawszy się do żołądka działa fosfór również jak silna trucizna.

Pod względem chemicznego charakteru, należy fosfór do tej grupy pierwiastków, do której zaliczamy azot, arsen i antymon. Przechowywany pod wodą, powleka się fosfór zwyczajny pod wpływem światła dziennego białą skorupką, która się zwolna od-

---

[1]) Podług terminologii przyjętej przez Dr. K. W. M. wyższy stopień utlenienia kwasów znamionuje się końcówką *owy*, niższy stopień *awy*.

rywa i opada. Co do natury tego ciała miano przez długi czas pewne wątpliwości. E. Baudrimont wykazał, że skorupka ta, wytwarza się tylko w przystępie tlenu i że okazuje wszelkie własności fosforu zwyczajnego. Obecność wody ułatwia jej częściowe odłamywanie się od lasek fosforu, które uległy wpływowi tlenu.

Przy tej sposobności wypada także wspomnieć o tak zwanej czarnej odmianie fosforu. Odmiana ta tworzy się według Thénarda przy szybkiem studzeniu fosforu często już dystylowanego. A. Schroetter nadmienia, że operacya ta nigdy mu się nie udała. Podług Blondlot'a można otrzymać fosfór czarny także przy powolnem studzeniu, potrzeba tylko, aby fosfór do tego użyty był zupełnie czystym i klarownym. Czarne zabarwienie ma pochodzić od zawartej w zwycz. fosforze drobnej domieszki czarnego ciała, które rozpuszcza się wraz z fosforem w dwusiarczyku węgla i przechodzi przy pędzeniu zaraz z początku wraz z fosforem tak iż dopiero ostatnie krople dystylatu otrzymać można w stanie bezbarwnym.

Fosfór czarny jest trochę miększy od zwyczajnego, zresztą mało się różni od niego. Natura owego czarnego ciała, wytworzenie którego można podobno wywołać także działaniem rtęci, nie została dotąd zbadaną; ztąd też jest jeszcze rzeczą nierozstrzygniętą, czy fosfór czarny, jak mniema Blondtot, jest istotną odmianą zwyczajnego, czy też tylko fosforem zwycz. zanieczyszczonym domieszką ciała obcego.

Od roku 1848 znajduje się w handlu allotropijna odmiana fosforu ośmiościennego, znana pod nazwą *fosforu czerwonego* albo raczej bezpostaciowego. Odmiana ta różni się w istotnych swych własnościach tak znacznie od pierwszego, że trudno dopatrzyć się większej różnicy nawet pomiędzy owemi allotropijnemi odmianami węgla jak: sadza, grafit i dyament.

W zbitych kawałkach fosfór bezpostaciowy przedstawia się jako ciało nieprzejrzyste; posiada barwę ciemno czekoladową, na płaszczyźnie odłamu prawie zupełnie czarną z słabym połyskiem metalicznym; jest kruchy, łatwo się łamie i posiada odłam zupełnie muszlowaty z ostremi krawędziami, c. wł. 2,106 [1]), twardość zaś pomiędzy spatem wapiennym a topnikiem (fluspatem). Barwa proszku jest czerwono-brunatną i zupełnie podobną do wyżarzo-

[1]) C. wł. fosforu zwycz. jest 1,83.

nego tlenku żelaza (kolkotaru). Fosfór bezpostaciowy nie posiada ani smaku ani zapachu, nie rozpuszcza się w żadnej cieczy, służącej za rozczynnik dla fosforu zwycz. i z tego też powodu nie jest trującym. Wprowadzony w znacznej ilości do żołądka wychodzi z niego niezmieniony, opiera się zatem silnemu procesowi utlenienia w organizmie zwierzęcym. Przy potarciu nie zapala się, ztąd też i przewożenie jego nie jest połączone z żadnem niebezpieczeństwem. Ponieważ jednak pojedyncze kawałki, zawierają po większej części małą domieszkę fosforu zwycz., który niekiedy skutkiem potarcia lub złamania się pierwszych zapalić się może, dobrze więc jest przesyłać fosfór bezpost. w kawałkach pod wodą. W postaci proszku jednak można przesyłać fosfór bezpost. w blaszanych pudełkach bez żadnego niebezpieczeństwa.

Fosfór bezpost., znajdujący się w handlu w postaci proszku, zawiera zwykle małe ilości fosforu zwycz. (według Freseniusa 0,6%), w skutek czego utlenia się powoli na powietrzu i jako taki oddziaływa kwaśno. Niektórzy mniemają jednak, że fosfór bezpostaciowy w ogólności, nawet w stanie zupełnej czystości, posiada własność powolnego utleniania się na powietrzu. Mniemanie to jest bezwątpienia mylnem. Schroetter rozpostarł czysty fosfór bezpostaciowy w znacznem rozdrobnieniu na papierze i trzymał go w tym stanie przez kilka lat na wolnem powietrzu, nie dostrzegł jednak śladu kwaśnego oddziaływania. Nie można jednak zaprzeczyć, że istnieją pewne niezbadane jeszcze okoliczności, wśród których fosfór bezpost., wolny od wszelkiej domieszki fosforu zwycz., może uledz utlenieniu. Zachowanie się takie, jakkolwiek często zachodzić może, nie należy jednak żadną miarą do normalnych własności fosforu bezpostaciowego.

Oprócz fosforu zwycz. i kwasu fosforawego, fosfór bezpostaciowy znajdujący się w handlu, zawiera (nie licząc wody hygroskopijnej) blizko 4,622% innych zanieczyszczeń, pomiędzy któremi znajduje się zawsze grafit; ten ostatni pochodzi z naczyń żelaznych, w których uskutecznia się wyrabianie fosforu.

Fosfór bezpostaciowy zapala się dopiero przy 240° C. [1]; w kwasie azotowym skutkiem znacznego rozdrobnienia rozpuszcza się daleko łatwiej niż fosfór zwycz., który jako masa stopiona wystawia mniejszą powierzchnię na działanie kwasu. Chlor, któ-

---

[1]) Fosfór zwycz. zapala się już przy 75° C.

ry się łączy z fosforem zwycz. wśród zjawisk ognia, nie wywiera żadnego działania na fosfór bezpost. Działanie to następuje dopiero przy ogrzaniu i to pod warunkiem szybkiego przeprowadzania chloru.

Na wystawie fosfór bezpostaciowy znajdował się tylko w dziale dodatkowym, jako ilustracya wynalazków zrobionych w Austryi.

Przemiana fosforu zwycz. na bezpost. uskutecznia się w ten sposób, że fosfór zwycz. poddaje się działaniu światła słonecznego, lub też ogrzewa przez dłuższy czas w temperaturze pomiędzy 240 a 250° C. Przemiana ta odbywa się również już przy 215° C. ale znacznie wolniej. Przy 260° C. fosfór bezpos. zamienia się na zwyczajny, który przy zwykłem ciśnieniu atmosferycznem, wre przy 290° C. Na ciele tem można zatem łatwiej niż na innem, okazać przejście jednej odmiany w drugą. W tym celu potrzeba tylko wziąść rurę szklanną, zamkniętą za pomocą rtęci i wydętą w swej części poziomej w kilka baniek szklannych. Kawałek fosforu zw. wprowadzony do pierwszej bańki na końcu rury, zapala się przy ogrzaniu i pochłania przy tem wszystek tlen zawarty w rurze. Pozostała część fosforu przepycha się wtedy do drugiej bańki, w której przez ostrożne ogrzewanie zamienia się na fosfór bezpostaciowy. Tenże fosfór może znów być przedystylowany do trzeciej bańki jako fosfór zwyczajny.

W r. 1865 W. Hittorf opisał w szacownej swej rozprawie ciało, które otrzymał, ogrzewając w próżnej rurze szklannej fosfór bezpos. wraz z ołowiem w temperaturze żarzenia. Skutkiem takiego traktowania pojawiły się na powierzchni ołowiu po oziębieniu czarne listki krystaliczne z połyskiem metalicznym, które podług Hittorfa przedstawiają nową odmianę allotropijną fosforu, nazwaną przez niego „fosforem metalo-krystalicznym“. Nie wchodząc w bliższe szczegóły interesujących spostrzeżeń Hittorfa, dobrze jednak będzie podnieść tu zauważony przez niego fakt, że fosfór zwyczajny w temperaturze wyżej 300° C. w zamkniętych naczyniach a zatem pod znacznem ciśnieniem,—przechodzi w stan bezpostaciowy już po kilku minutach. Ponieważ przy przemianie tej, temperatura jeszcze wyżej się podnosi, więc podczas tej czynności ściany naczynia muszą się znajdować pod ogromnem ciśnieniem. Hittorf mniema jednak, że dla fabrykantów zajmujących się otrzymywaniem fosforu bezpos., znaczne to skrócenie fabrykacyi mogłoby być wielce pożądanem. Nasuwa się tu jednak pytanie,

czy podobne traktowanie znaczniejszych mas nie wywoła trudności lub nawet niebezpieczeństw, które mogłyby narazić na straty przewyższające zysk osiągnięty na czasie, gdy tymczasem przy dzisiejszym postępowaniu, zasadzającem się na ogrzewaniu w otwartych, żelaznych naczyniach, przy słabym dopływie powietrza, proces odbywa się wolniej ale za to bezpieczniej i regularniej.

Otrzymywanie fosforu. Największą część fosforu otrzymują dotąd jeszcze podług sposobu podanego już przez Nicolas'a i Pelletier'a; polega on na tem, że popiół kościany, czyli tak zw. ziemia kościana, której skład odpowiada wzorowi $Ca_3 (PO_4)_2$, zamienia się przez traktowanie kwasem siarkowym na fosforan kwaśny $Ca H_4 (PO_4)_2$, a ten ostatni przez ogrzanie przechodzi na metafosforan $Ca (PO_3)_2$, który miesza się z węglem i przez ogrzanie aż do czerwoności poddaje dystylacyi. W każdym razie lepiej jest uskuteczniać powyższe czynności w rurach glinianych, niż w używanych dotychczas retortach; przytem trzeba zwracać uwagę na to, aby wywiązujące się gazy mogły uchodzić zupełnie swobodnie, nie potrzebując przezwyciężać żadnego ciśnienia. Że reguła ta powinna być w ogólności przestrzeganą wszędzie, gdzie chodzi o pochwycenie i zgęszczenie par uchodzących z rozżarzonych przyrządów glinianych,—może nas o tem przekonać np. ten fakt, że nie otrzymamy ani śladu dwusiarczyku węgla, jeśli para tego związku przy dystylacyi w przyrządach glinianych, będzie się znajdowała pod ciśnieniem, choćby bardzo słabem.

Fosfór surowy oczyszcza się z mechanicznych domieszek, jako to: węgla, fosforu bezpos. i t. p., najlepiej w ten sposób, że wyciska się go przez worki skórzane, za pomocą ogrzewanej prasy Real'a przy słabem ciśnieniu tejże.

Pozostałość otrzymywana przy fabrykacyi fosforu (odtworzony obojętny fosforan wapnia) używa się z znakomitym skutkiem do klarowania cieczy — mianowicie glyceryny, i jako taka jest wielce poszukiwaną.

Przemiana fosforu zwycz. na bezpostaciowy, uskutecznia się w żelaznych kotłach, które podczas ogrzewania aż do 240° C. pozostają otwarte, tak jednak, że powietrze dochodzi tylko przez wązką, niezbyt krótką rurę. Przez to zapobiega się niebezpieczeństwu wszelkiego rozsadzenią, podczas gdy mała tylko ilość fosforu zwycz. ulega spaleniu; dopływ powietrza do kotła, odbywa się bardzo powoli, fosfór zaś pochłania wszystek tlen tak szybko, że pozostające w kotle powietrze zawiera zaledwie ślady tle-

nu. Otrzymany w ten sposób fosfór bezpost. zawiera jeszcze małą ilość fosforu zwycz.; dla wydalenia tegoż, rozciera się go pod wodą i po zagotowaniu z ługiem sodowym, przemywa i suszy.

Oprócz ziemi kościanej, zaczęto w ostatnich czasach w Anglii do fabrykacyi fosforu używać także fosforytów naturalnych, które przy wzrastającem coraz bardziej zapotrzebowaniu fosforu i szerokiem zużytkowaniu kości do innych celów mogą stać się wkrótce główną podstawą fabrykacyi fosforu. Już dziś zniewoleni jesteśmy sprowadzać kosztowny ten i tak pożyteczny materyał z odległych bardzo stron, co oczywiście znacznie przyczynia się do podwyższenia ceny tegoż.

Słusznie też ubolewać można, że znaczna ilość kości, częścią przez nieudolność, częścią przez nieświadomość, lub z powodu zwyczajów i przesądów religijnych, ginie bezużytecznie dla przemysłu chemicznego. Nie zbywało też w nowszych czasach na odpowiednich staraniach i pomysłach zapobieżenia tym szkodom, a pod względem ostatniego punktu znalazły one na wystawie pewne uwzględnienie. Tak np. Cav. Ludovico Brunetti, profesor anatomii patol. w Padwie, wystawił (pod N. 4149) przyrząd do palenia ciał wraz z pozostałością otrzymaną przez spalenie ciała, które ważyło 45 kg. Waga tej pozostałości wynosiła 1077 gr., spalenie trwało $3^1/_2$ godziny a koszta jego wynosiły 1,2 złr. [1]).

Ilość ziemi kościanej, jaka pozostaje po spaleniu kości, zależną jest od rodzaju członków, do których kości należą, oraz od wieku zwierzęcia; w przecięciu jednak wynosi 59%. Ziemia kościana zawiera głównie:

fosforanu wapnia $Ca_3(PO_4)_2$	85,7
„ magnezu	1,7
węglanu wapnia	9,1
fluorku wapnia	3,0
	99,5

Ponieważ zaś ze 100 kgr. kości otrzymuje się co najwięcej tylko 8 kgr. fosforu, a przeto więcej niż $^2/_3$ fosforu zawartego w kościach pozostaje w pozostałościach fabrykacyjnych, oczywiście więc do otrzymania zamierzonej ilości fosforu potrzebną będzie nader znaczna ilość kości. R. Wagner podaje w szaco-

[1]) Interesujących się tą kwestyą odsyłamy do dzieła Brunetti'ego „Cremazione dei Cadaveri“ z 2-ma tablicami i do znakomitego artykułu Sir Henryk Thompson'a w „Contemporary Rewiew“ (zeszyt Styczniowy 1874), w którym autor objaśnia przedmiot ze stanowiska sanitarnego i społecznego.

wnym swym roczniku (XI, 267), iż w r. 1864 na 1865 wyprodukowano fosforu:

we Francyi i Włoszech......	100 000 kgr.
w Związku Celnym i w Austryi	90 000 „
w Anglii.................	75 000 „
Razem	265 000 „

Spotrzebowano zatem na ten cel 3 312 000 kgr. kości. Z przytoczonych w dalszym ciągu danych o produkcyi materyałów zapalnych we Francyi przekonamy się, że dzisiaj liczby te znacznie się powiększyły.

Z tego wszystkiego wynika, że przy praktykowanym obecnie sposobie otrzymywania fosforu znaczna część kosztownego materyału nie zostaje odpowiednio zużytkowaną i że czynione przez chemików starania wynalezienia lepszej metody fabrykacyi, bardzo są na czasie. I tak z jednej strony ulepszono już znacznie fabrykacyą węgla kościanego (spodium), odgrywającego tak ważną rolę w cukrownictwie i innych gałęziach przemysłu. Ulepszenie to polega na tem, że kości pozbawione poprzednio tłuszczu, zamiast jak dawniej w garnkach żelaznych, ogrzewają się dzisiaj, podobnie jak węgiel w fabrykach gazu oświetlającego, w rurach poziomo leżących, tak że skutkiem tego otrzymuje się także produkty poboczne, jako to: węglan amonu (coraz bardziej poszukiwany), smołę zwierzęcą i zupełnie dobry gatunek gazu oświetl. Tylko smoła zwierzęca jest jeszcze ciężarem dla fabrykanta, który nieumiejąc jej dotąd w odpowiedni sposób zużytkować, widzi się zniewolonym poddawać ją ponownemu spaleniu, co jest zawsze połączone z pewnemi niedogodnościami. Nie można jednak wątpić, że wkrótce i ten produkt, tak bogaty w zasadowe związki azotu, zostanie w odpowiedni sposób zużytkowany.

Tam gdzie są odpowiednie warunki, węgiel kościany, po zużyciu do klarowania, zamienia się na popiół kościany, albo też traktuje się kości świeże kwasem solnym dla wyciągnięcia z nich fosforanów, podczas gdy pozostającą substancyą chrząstkowatą przerabia się na klej. Ugruntowana na takiem postępowaniu bardzo racyonalna metoda H. Flecka, opisana już przez Hofmanna w jego sprawozdaniu z Wyst. Lond., nie znalazła jeszcze powszechnego uznania. Również i projekt Motranda, aby otrzymywać fosfór działaniem gazu kw. solnego na dokładną mięszaninę równych części popiołu kościanego i węgla drzewnego, doznał podobnego losu. Zamiast popiołu kościanego możnaby w każdym

razie użyć na ten cel jakiego fosforanu naturalnego, albo też takiego, który z otrzymanego roztworu przy traktowaniu kości kw. solnym strąca się za pomocą wapna. Wytwarzający się przy tem chlorek wapnia dałby się użyć bez trudności do otrzymywania kw. solnego, tak, iż otrzymywałoby się na ostatku gips z małą ilością fosforanów, a który to gips może być użyty z dobrym skutkiem jako materyał nawozowy.

Woehler już przed wielu laty, a później także Aubertin i Bobliquet, proponowali rozkładać fosforan wapnia za pomocą kwasu krzemowego i węgla. Postępowanie to miało podobno być zaprowadzonem w nowszym czasie na wielką skalę w fabryce Coignet'a w Lyonie. Przy tej sposobności wypada nadmienić, iż Brand otrzymał po raz pierwszy fosfór, dystylując odparowany do suchości mocz wraz z piaskiem! C. Brisson odmienił postępowanie Woehlera o tyle, że do powyższej mięszaniny dodaje sody i całą masę topi w piecach szybowych. Czynność ta winna być tak prowadzoną, aby wyswobodzony fosfór nie stykał się z powietrzem.

W Anglii używają podobno do otrzymywania fosforu—sombrerytu, znajdującego się w wielkiej ilości na Antyllach, a mianowicie na wyspie Sombrero. Minerał ten składa się z 49,6 części kw. fosforowego, 42,7 cz. wapna, 6,5 cz. glinki i 1,1 cz. wody. Przerabiają tam także minerał, sprowadzany z Indyj Zachod., pod nazwą „fosforanu Rondondowego". Głównymi składnikami tego minerału są: glinka, kw. fosfosowy i mała ilość żelaza. Spence roztwarza go przez gotowanie w kw. siarkowym, skruszywszy go wprzód po wyżarzeniu, na drobny proszek. Przez wprowadzenie amoniaku z wód gazowych do płynu otrzymuje się ałun amoniakalny, który przez krystalizacyą oddziela się od ługu pokrystalicznego; ten ostatni zawiera wtedy głównie fosforan amoniaku, który może służyć do otrzymywania nawozu sztucznego.

Gerland wytrawia kości pozbawione tłuszczu za pomocą kw. siarkowego; przy ogrzaniu otrzymanego roztworu, fosforany zostają strącone, podczas kw. siarkowy uchodzi ze związku i może służyć do ponownego użytku. Postępowanie to jest jak się zdaje zaprowadzonem we Francyi, gdyż kilku tamtejszych fabrykantów zastrzegło je sobie patentem.

Według zasięgniętych przez sprawozdawcę informacyj—całej prawie ilości fosforu, jaki obecnie przychodzi do handlu, dostarczają tylko dwie fabryki, a mianowicie firma Albright i Wilson

w Oldbury pod Birminghamem i Coignet i Syn w Lyonie. O. Pauli, który dawniej prowadził fabryki p. Schattemana w Buxweilerze pod Strasburgiem, wytwarzał naprzód tam a później w swej własnej fabryce w Karlsruhe, znakomity gatunek fosforu w kształcie lasek, otrzymywanych sposobem Seuberta. Według najnowszych doniesień fabrykacya ta już tam nie istnieje, a zatem obecnie w całych Niemczech nigdzie fosforu nie produkują; główną przyczyną tego jest niezawodnie zdrożenie materyałów surowych.

Również i w Austryi fabrykacya fosforu zupełnie ustała. Dwie fabryki założone tamże, jedna przez Ploy'a najprzód w Obernbergu, później w Manningu w G. Austryi, z roczną produkcyą 250 ctr., druga przez barona Riese-Stallburg'a w Dranowicach w Czechach, wytwarzająca rocznie 180 ctr. fosforu,—zostały zamknięte w r. 1865. Podobnież i firma Joh. Davida Starka, która w r. 1847 urządziła wyrabianie fosforu na wielką skalę w Kasnau w Czechach, zaprzestała tejże w r. 1868. A. Prochaska, dyrektor zakładów w Kasnau, podaje w dziełku swem „Firma I. D. Starka i jej zakłady górniczo-mineralne“ za główną przyczynę upadku tej fabryki, wysoką cenę kości, która została spowodowaną szybkim rozwojem cukrownictwa w Austryi, mianowicie w Czechach, oraz zużytkowaniem tychże w rolnictwie w postaci mąki kościanej lub sztucznych nawozów. Dalszą przyczyną była może także trudność wytrzymania spółzawodnictwa z Anglią pod względem ceny fosforu; fabryka otrzymywała bowiem z 25 do 26 ctr. kości tylko 1 ctr. fosforu, t. j. 4%, podczas gdy w Anglii otrzymują 8%. Przyczyna tego małego wyzysku leżała znów prawdopodobnie tylko w tem, iż gazy przy wychodzeniu z retorty, miały do przezwyciężenia słabe ciśnienie, które jednak było wystarczającem, aby zniewolić wywiązującą się parę fosforu do szukania sobie wyjścia przez porowate ściany retorty. W każdym razie szkoda, że firma taka, jak I. D. Stark, która rozporządzała ogromnymi środkami materyalnymi, zupełnie zaniedbała tę gałąź przemysłu, zwłaszcza iż maximum produkcyi rocznej wynosiło już raz (w r. 1863) $817\frac{1}{2}$ ctr., w przecięciu zaś 400 ctr. Przy lepszem zużytkowaniu kości, fabryka mająca do swej dyspozycyi tanie materyały surowe (kw. siarkowy, ogniotrwałą glinę i węgle) powinnaby wytwarzać fosfór z korzyścią.

Zastosowanie fosforu jest tak rozmaitem, że prawie niepodobna wyszczególnić tu wszystkich rodzajów tegoż. Największa ilość fosforu w substancyi zużywaną jest do wyrabiania materyałów zapalnych. Trudno jednak obliczyć dokładnie wymiary

tego zastosowania. Jeśli weźmiemy za podstawę dane francuzkie, przedstawione Komisyi Sędziów przez Compagnie Générale des alumettes chimiques, podług których roczne spotrzebowanie fosforu we Francyi wynosi 360 tonn i jeśli przyjmiemy, że reszta Europy spotrzebowywa na ten sam cel tylko podwójną ilość t. j. 720 t. natenczas z danych tych wypada, że fabrykacya zapałek spotrzebowywa rocznie ogromną ilość fosforu, wynoszącą 1080 tonn t. j. 1 080 000 kgr. Obliczenie to jest tylko podanem w przybliżeniu. Nie można go zaś skontrolować przez obliczenie wytwarzanej corocznie ilości zapałek lub spotrzebowanej na ten cel masy zapalnej, gdyż tak pod względem pierwszego jak i drugiego czynnika nie mamy żadnych pewnych liczb. Szczególniej też dane odnoszące się do drugiego czynnika (t. j. ilości masy zapalnej), różnią się znacznie między sobą; już bowiem sam skład masy zapalnej jest bardzo różny a zawarta w niej ilość fosforu może wynosić od 6 do 40%. I tak podług Hochstaettera w Langenie 15 gr. masy zapalnej z 7% fosforu wystarcza na 1000 zapałek, podczas gdy podług Pollaka potrzeba do tej samej ilości zapałek 31 gr. masy z tą samą prawie zawartością fosforu. Różnicę tę można sobie zresztą łatwo wytłómaczyć różną grubością patyczków oraz niejednakową wielkością główek. Dodawszy jeszcze do obliczonej powyżej sumy (1080 tonn) fosforu zwycz., tę ilość fosf. bezpos. taciowego, jaką spotrzebowywa obecnie fabrykacya szwedzkich zapałek bezpieczeńswa, oraz fosfór zużytkowywany do innych celów, — możemy przyjąć, że spotrzebowana rocznie ilość fosforu wynosi 1200 tonn, do otrzymania których potrzeba 15 000 tonn kości (w przypuszczeniu, że otrzymuje się z kości 8% fosforu).

Ze wszystkich rodzajów zastosowania fosforu, najważniejszem jest zastosowanie tegoż do fabrykacyi zapałek. Podług danych, które niżej przytoczymy, było reprezentowanych na wystawie 40 fabryk zapałek; atoli ani jedna z nich nie wystawiła nic *istotnie nowego*. Wszystkie starania fabrykantów zmierzały prawie wyłącznie do tego tylko, aby nadać zapałkom powabny pozór, powiększyć produkcyą oraz obniżyć cenę. Zapałki wyrabiane z fosforu zwycz., stanowią dotąd jeszcze główną część produkcyi. Po nich idą te, które wymagają do zapalenia odrębnie przyrządzonej powierzchni do pocierania. Zapałki zawierające w swej masie zapalnej fosfór bezpos. i ztąd też zapalające się o każdą powierzchnię, były nadesłane tylko przez jedną firmę, a mianowicie przez H. Hochstaettera w Langenie pod Frankfurtem n/M. Z za-

pałkami tego rodzaju można było spotkać się już na Wystawie Londyńskiej w 1851 r.; nieznalazły one jednak uznania z powodu trudnego zapalania i wyrzucania iskier w czasie palenia się. Lepszemi w tym gatunku były zapałki wystawione przez wiedeńską firmę „Forster i Wawra“ 1867 r. w Paryżu.. Posiadały one również te same wady, lecz w mniejszym stopniu [1]).

Zupełne rozwiązanie tego zadania, udało się dopiero panu Hochstaetterowi [2]).

Schroetter wykazał już dawniej, przez swoje badania nad szczególnem zachowaniem się fosforu bezpos. względem chloranu potasu i innych ciał bogatych w tlen, że za pomocą fosforu bezpos. można otrzymać mięszaninę z wyższym lub niższym stopniem zapalności. Pomiędzy zapałkami, które experimenti causa z mięszanin takich wyrabiał, znajdowała się zawsze pewna ilość takich, które odpowiadały wszelkim wymaganiom. P. Hochtaetterowi jednak należy się słusznie uznanie za to, że pierwszy wynalazł odpowiednie warunki techniczne dla fabrycznego otrzymywania zapałek z fosforu bezpos., które z powodu wielu swych zalet powinny wkrótce wyrugować zupełnie z rąk wymyślnej nawet publiczności, używane dotychczas zapałki z fosforu zwycz. Zapałki pana Hochstaettera, nie pozostawiają istotnie nic do życzenia. Zapalają się z łatwością—nawet przy potarciu o sukno i palą się spokojnie bez trzaskania i pryskania, prawie bez dymu i zapachu. Zapałki te nie przyciągają wcale wilgoci, mogą zatem być używane na okrętach oraz we wszystkich strefach. Nie mniej ważną jest ta okoliczność, że przy fabrykacyi ich robotnicy nie są wystawieni na żadne niebezpieczeństwo; nie mogą one również nigdy stać się przyczyną rozmyślnego lub przypadkowego otrucia. Oprócz tego

---

[1]) Firma B. Forster i Wawra zmieniła w r. 1871 swą nazwę na F. Wawra i A. Kempny. Fabryka ta — najstarsza w Austryi — niestety nic nie wystawiła. Zajmuje ona przestrzeń 2381 m. kw., zatrudnia 160 ludzi i produkuje rocznie 2500 milionów zapałek. Dodawana do masy dekstryna, wyrabia się na miejscu w fabryce. Pudełeczka i patyczki sprowadzane są z Czech.

[2]) Pragnących poznać dokładniej historyą materyałów zapalnych, odsyłamy do sprawozdania A. W. Hofmana z r. 1862, oraz sprawozdania Schroettera z tegoż roku, dalej do obszernego sprawozdania Dr. Holdhaus'a „o materyałach zapalnych na Wyst. Paryz. 1867“ i nakoniec do sprawozdania Generalnej Dyrekcyi „o materyałach zapalnych i wybuchowych na Wyst. Wied. 1873 r.“

są tańsze niż zwyczajne; masa potrzebna do 100 000 sztuk takich zapałek kosztuje:

do zapałek z siarką . . 80 fenigów,
„ „ bez siarki . . 1 markę 70 „
„ „ woskowych . 1 „ 42 „

podczas gdy masa zwyczajna do tej samej ilości zapałek kosztuje 1 M, 2 M, i 2 M 80 fn.

Fabryczne otrzymywanie tego rodzaju zapałek stanowi niezaprzeczenie największy postęp, jaki od r. 1862 w tej gałęzi przemysłu zrobiono. Nasuwa się wszakże pytanie, o ile rządy powinny uwzględnić owe głosy, dopominające się już oddawna, lubo niestety! napróżno, o wycofanie fosforu zwycz. z fabrykacyi materyałów zapalnych? Nakazane półśrodki i przepisy, jak ulepszenie wentylacyi po fabrykach, zakaz używania kleju do wyrabiania masy zapalnej z tego względu, iż masę zaprawioną klejem trzeba przerabiać na ciepło,—nie usuwają złego, albo co najwyżej usuwają je tylko w części. Niebezpieczeństwo grożące robotnikom starano się usunąć przez to, że nakazano ograniczyć do minimum ilość fosforu w masie zapalnej. Że podobne środki zaradcze, pozostały prawie zupełnie bezskutecznymi, może nas o tem przekonać ten fakt, że jeszcze dzisiaj w wielu fabrykach używają masy zawierającej fosfór w ilości znacznie większej od przyjętej za normę t. j. 6 do7 $^0/_0$ w masie austryackiej.

Dr. Letheby, proponował do pochłaniania par fosforowych używać oleju terpentynowego i w tym też celu każden robotnik w fabryce Black'a i Bell'a w Stratfordzie pod Londynem, jakoteż w niektórych fabrykach niemieckich, nosi na piersiach naczynia z olejem terpentynowym. Atoli i ten środek nie usunął zgubnych skutków par fosforowych, gdyż nie zapobiega on absorbcyi, jaka się ciągle jeszcze odbywa przez ubranie i skórę robotnika. Oprócz tego nie jest rozstrzygniętem, czy pary fosforowe straciwszy swój wpływ na powonienie, ale zawsze jeszcze istniejące, dają się istotnie uczynić nieszkodliwemi działaniem oleju terpentynowego? Jakże często podobne środki zaradcze mogą więcej szkodzić niż pomódz! Zdaje się jednak, że kwestya zaprowadzenia zapałek nieszkodliwych z fosforu bezpos., zwłaszcza od czasu gdy wyrabianie ich tak znakomicie udoskonalono, rozstrzygniętą zostanie przez rządy troskliwe o fizyczne dobro swych obywateli również przychylnie, jak kwestya usunięcia zieleni szweinfurckiej, która skutkiem rozporządzeń rządowych musiała ustąpić miejsca nowowynalezio-

nej zieleni chromowej. Zresztą nawet ze strony fabrykantów reforma ta niepowinnaby doznać zbyt wielkiego oporu, ponieważ fabryka używająca do zapałek fosforu zwycz. nie potrzebowałaby prawie nic zmieniać w swych urządzeniach dla podjęcia fabrykacyi za pomocą fosforu bezpostaciowego.

Nie przemawia także na korzyść fosforu zwycz. w porównania z bezpostaciowym ani większa taniość, ani dobroć przetworu, ani łatwość fabrykacyi. Przeciwnie, we wszystkich tych punktach, trzeba oddać pierwszeństwo fosforowi bezpos., nie uwzględniając nawet wcale jego nieszkodliwości.

Zakładające się fabryki miałyby nadto tę korzyść, że w razie zaprowadzenia fosforu bezpos., nie potrzebowałyby się troszczyć ani o kosztowną wentylacyą, ani o szczególnie wysokie sale robocze; mogłyby bowiem pod tym względem ograniczyć się tylko, jak każda inna fabrykacya, do zaprowadzenia tych urządzeń, jakie się w ogólności okazują potrzebnemi z powodu nagromadzenia wielu ludzi w ograniczonych przestrzeniach.

Obok zapałek z fosforu zwycz. najwięcej rozpowszechniły się t. zw. zapałki bezpieczeństwa z oddzielną powierzchnią do pocierania. Fabrykacya tego rodzaju zapałek jest najwięcej rozwiniętą w Szwecyi. Skład masy zapalnej jakiej w Szwecyi do tych zapałek używają, nie został jeszcze zupełnie dokładnie określony. Prawdopodobnie nie jest ona w wszystkich fabrykach jednakową. Podług Jettel'a, który wziął za podstawę rozbiór wykonany przez Krziwanka w pracowni chem. Hlasiwetz'a, masa ta zawiera:

szkła	$1^1/_4$ cz.
kleju	1 „
dwuchromianu potasu	$^4/_5$ „
chloranu potasu	$6^3/_4$ „
tlenku żelazowego	$^1/_2$ „
dwutlenku manganu	2 „
siarki	1 „

Według Jettela ilość siarki w każdym razie podaną jest za wysoko, co może temu przypisać należy, że użyte do rozbioru zapałki nie były prawdziwemi szwedzkiemi. Ilość siarki powinna według Jettel'a wynosić co najwięcej połowę wyżej podanej. Masa służąca do pocierania składa się:

z kleju	$1^1/_3$ cz.
„ umbry	1 „
„ dwutlenku manganu	$4^1/_3$ „

z siarczyku antymonu	$16^2/_5$ cz.
„ fosforu bezpostaciowego	10 „

Później wykonał także J. G. Gentele rozbiór masy prawdziwych zapałek szwedzkich; otrzymane przez niego rezultaty różnią się znacznie od wyżej podanych.

Gentele znalazł następujący skład:

chloranu potasu	32 cz.
dwuchromianu potasu	12 „
minii	32 „
siarczyku antymonu	24 „

Masa ta zapalała się z łatwością o powierzchnię, która zawierała na 8 cz. fosforu bezpos. 9 cz. siarczyku antymonu.

Zresztą doświadczenia Gentelego okazały, że małe różnice w składzie masy zapalnej nie wywierają wielkiego wpływu na jakość artykułu, która jest głównie zależną od miałkiego sproszkowania i dokładnego zmięszania pojedynczych składników masy. Wybór i przyrządzenie drzewa nie jest także rzeczą obojętną.

Od czasu znakomitych doświadczeń Wiederholda, mających na celu wyrabianie zapałek bez fosforu, czynią się ciągle ponowne starania w tym kierunku, atoli nie udało się dotąd otrzymać zapałek tych w takim stanie, aby mogły stanąć na równi z zapałkami fosforowemi. Są one jeszcze trudno zapalne, wydają zapach nieprzyjemny i w cenie nie różnią się od innych. W nowszym czasie otrzymał Kalliwoda i to sposobem fabrycznym zapałki, które podobno nie posiadają powyższych wad albo przynajmniej posiadają je w znacznie niższym stopniu. Jeśli i dłuższe doświadczenie to samo potwierdzi, natenczas możnaby ważne to zadanie uważać za rozwiązane. Według C. Liebig'a można podobno otrzymać dobrą masę zapalną, podług następującego przepisu:

siarczyku antymonu	8 cz.
chloranu potasu	16 „
minii	10 „
dwuchromianu potasu	1 „
nitromannitu	8 „
szkła	4 „
gumy arabskiej	5 „

Nie mamy bliższych szczegółów o wartości tej masy; w każdym razie nie będzie ona tanią, ani wyrabianie jej zupełnie bezpiecznem.

Również i masa zaproponowana przez Fleck'a nie zawiera fosforu: czynnikiem zapalnym jest w niej sod rozdrobniony w parafinie. Jakkolwiek środek użyty do złagodzenia zbyt energicznego działania sodu jest tu bardzo szczęśliwie obmyślony, to jednak wątpić należy, aby projekt ten został kiedykolwiek wykonany, zwłaszcza że istnieją już środki zapalne, odpowiadające prawie wszelkim wymaganiom. Tylko jeszcze przy rozsadzaniach podwodnych, mogłaby masa Fleck'a znaleźć jakie takie zastosowanie, chociaż i w tym razie dobrowolne rozkładanie się, następujące po pewnym przeciągu czasu, nie przemawiałoby na jej korzyść. E. Kopp zwrócił już uwagę na jej strony ujemne, Springmühl zaś, który ją dokładnie zbadał, oraz Jettel, odmówili tej masie wszelkiej wartości praktycznej.

Na wystawie przemysł zapałczany reprezentowany był przeważnie przez Francyą, Szwecyą i Austryą. Francya była reprezentowaną przez Compagnie Générale des allumettes chimiques. Kilka szczegółów o tem towarzystwie będzie tu na miejscu. Towarzystwo zawiązało się w miesiącu Wrześniu r. 1872 i uzyskało od rządu monopol fabrykacyi zapałek na całą Francyą, za co zobowiązanem jest płacić rządowi roczny podatek w ilości 16 milionów franków, dopóki spotrzebowanie zapałek w Francyi nie dojdzie do wysokości 40 miliardów; w razie zwiększenia się spotrzebowania po nad tę cyfrę, ustanowiony jest podatek progresywny w ilości 6 cent. za każde 100 zapałek przewyżki (?). Skutkiem takiego stanu rzeczy, towarzystwo to reprezentuje dziś jedynie cały przemysł zapałczany we Francyi. Dawniejsi fabrykanci, ze względu na konieczność poddania się wywłaszczeniu, którego z dnia na dzień wyczekiwali, nie przysłali nic na wystawę.

Jak wielkiej doniosłości jest ta gałąź przemysłu dla Francyi okazuje się to z następujących danych [1]). Liczba mniejszych i większych fabryk we Francyi wynosi aż 833. Spotrzebowanie w kraju wynosi w przecięciu 5 zapałek dziennie na każdego mieszkańca, co wynosi rocznie blizko 70 miliardów. Towarzystwo

[1]) Dane te wyjęte są ze sprawozdania, jakie powyższe towarzystwo przedstawiło Komisyi Sędziów.

musi zatem produkować dziennie aż 180 milionów zapałek. Nie mogąc utrzymać w ruchu wszystkich 833 fabryk dawniejszych, postanowiło skupić wyrabianie w 12 fabrykach, które mają być urządzone w różnych punktach kraju stosownie do miejscowego zapotrzebowania i łatwości sprowadzania potrzebnych materyałów. Towarzystwo to ma zaprowadzić w każdej z tych fabryk wszelkie ulepszenia techniczne i sanitarne, jakie nauka uznała za konieczne.

Z owych wyrabianych dziennie 180 milion. zapałek, 150 mil. przypada na zapałki drewniane i 30 milion. na zapałki woskowe. Na fabrykacyą pierwszych, wychodzi rocznie 45 000 m. sześć. drzewa (dębowego, topolowego, brzozowego i in.), 1200 do 1500 tonn siarki w laskach i 300 tonn fosforu (1 tonna = 1000 kgr). Fabrykacya zaś 30 milion. zapałek woskowych spotrzebowuje rocznie:

300 000 kgr. przędzonej bawełny
300 000 kgr. stearyny i
60 tonn fosforu.

Do liczb tych trzeba jeszcze dodać spotrzebowaną przy tem ilość minii, gumy i t. d., której jednak wymienione sprawozdanie nie przytacza.

Fabrykacya tych 180 milion. zapałek zajmuje we Francy 6000 robotników tak mężczyzn jak kobiet. Najrozmaitsze, mniej lub więcej ozdobne pudełeczka tekturowe, fabrykuje samo Towarzystwo; potrzebuje zaś takowych 3 miliony dziennie. Ilość tektury różnego gatunku, jaka zostaje na ten cel rocznie spotrzebowaną, wynosi 2500 tonn. Liczba robotników zajmujących się fabrykacyą owych pudełeczek nie została podaną w sprawozdaniu; według innych danych można jednak przyjąć, iż potrzeba do tego 12 000 robotników obojej płci. Do tych ostatnich, trzeba jeszcze doliczyć przynajmniej 200 ludzi zajętych pakowaniem i przesyłaniem.

Powyższe liczby odnoszą się tylko do spotrzebowania w samej Francyi; obok tego odbywa się jeszcze znaczny wywóz z fabryk francuzkich do krajów zamorskich a nawet i do Europy.

Francuzkie marki (Roche, Caussemille, Meiffreu) są poszukiwane w La Plata, Buenos Ayres, Gwatemali, Peru, Japonii i t. d. Wywóz wynosi 15 milion. franków rocznie; ogranicza się zaś wyłącznie do zapałek woskowych i okrągłych z drzewa. Suma obrotowa Towarzystwa Generalnego jest zatem następująca:

Spotrzebowanie w kraju	65 000 000	franków
Wywóz.............	15 000 000	„
	80 000 000	„
Z tej cyfry przypada na:		
podatek konsumcyjny.	35 000 000	„
„ wywozowy..	1 800 000	„
rabat dla sprzedających	13 000 000	„
koszta wytworu i zysk	30 200 000	„
	80 000 000	„

Nakoniec wypada tu jeszcze nadmienić, że Coignet ojciec i syn wystawili zapałki: „allumettes hygieniques et de sureté au phosfor amorphe, a który to fosfór znajduje się tylko w powierzchni do pocierania.

W niewielu krajach przybrała fabrykacya zapałek takie wymiary jak w Szwecyi. Zapałki szwedzkie są obecnie znane we wszystkich cywilizowanych krajach i tak cenione, że niektórzy fabrykanci uważają za rzecz korzystną sprzedawać podrabiane wyroby tego rodzaju za szwedzkie. Wywóz, który w r. 1865 wynosił tylko 1 114 677 kgr., w roku zaś 1870 2 896 398 kgr., wzmógł się w r. 1871 do 4 281 395 kgr. a w r. 1872 do 6 059 601 kgr. Potrzebne do zapałek przetwory chemiczne, sprowadzane są z Anglii. Sama fabryka w Jönköpingu, wyrabia rocznie za $1^1/_2$ mil. riksdalerów (1 riksd. = 1 marce 14 fenig. albo 57,5 kr. w. a.) zapałek; wartość wytworu 24 innych fabryk dochodzi mniej więcej do tej samej wysokości. Oprócz tego istnieje tam jeszcze kilka fabryk, które się zajmują tylko wyrabianiem drewnianych patyczków. Największa fabryka znajduje się w Jönköpingu i należy do towarzystwa akcyjnego. Nie zawadzi podać tu kilka szczegółów o tym olbrzymim zakładzie. Fabryka ta została założoną w r. 1845 i pracuje czterema maszynami parowemi o zbiorowej sile 76 koni. W roku 1872 było w niej zatrudnionych 255 mężczyzn, 849 kobiet, 105 chłopców i 141 dziewcząt (chłopcy i dziewczęta niżej 18 lat), a zatem razem 1350 osób. W liczbie robotnic 668 zajmowało się tylko peryodycznie w domu wyrabianiem pudełek.

Produkcya tej fabryki ciągle się zwiększa; w r. 1872 wynosiła 128 039 754 sztuk rozmaitych artykułów, które przedstawiały wartość 1 857 249 riksd. Wywóz wynosi blizko $^4/_5$ całej produkcyi. Towarzystwo posiada własną szkołę, czytelnię, zakład

kąpielowy i ma obecnie zamiar budowania mieszkań dla robotników. Zatrudnia ono tylu robotników, ile wszystkie inne fabryki razem w całej Szwecyi. Robotnicy pracują od sztuki, płaca ich w r. 1872 wynosiła 360 514 riksd.

Obok olbrzymiego zakładu w Jönköpingu, szwedzki przemysł zapałczany reprezentowały inne wielkie fabryki, z których wyszczególniamy następujące: Towarzystwo fabr. zapał. w Lindköpingu, J. F. Lindahl w Calmarze, Tow. akcyjne w Motala, Tow. now. fabr. zap. w Stockholmie, Tow. akcyj. w Norrköpingu, Fab. zap. w Westerpiku, Tow. akcyj. fab, zap. w Ystadzie, Tow. akcyj, fab. zap. Vulcan w Tidaholmie, Tow. akcyj. fab. zap. Stockholm, F. Körner i Sp. w Göteborgu i nakoniec E. Holmberg w Södertelje.

Przemysł zapałczany sąsiedniego królestwa Norwegii reprezentowany był na Wystawie przez firmę H. Jolsena w Embeku pod Christyanią.

Do krajów, w których fabrykacya zapałek najwcześniej się rozpoczęła, i świetnie rozwinęła, należy monarchia Austro-Węgierska. Produkcya tego państwa nie dorównywa jednak szwedzkiej. Wywóz zapałek różnego gatunku wynosił:

w r. 1870 .... 93 369 ctr. celn. (46 684,5 kgr.)
„ 1871 .... 87 370 „ „ (43 685 „)
„ 1872 .... 84 872 „ „ (42 436 „)

Dowóz zaś wynosił:

w r. 1870 .... 5 285 ctr. celn. (2642,5 kgr.)
„ 1871 .... 6 807 „ „ (3403,5 „)
„ 1872 .... 6 438 „ „ (3219 „)

Obecnie istnieje tam około 43 fabryk większych obok 79 mniejszych. W samej Austryi, wartość całej produkcyi w r. 1870 wynosiła blizko 4 500 000 fl. w. a (9 milion. marek) z których 2 801 070 fl. przypada na Turcyą, Małą Azyą, Niemcy, Włochy i Rossyą.

Na wystawie przemysł ten reprezentowanym był tylko przez 14 firm, z których 10 należy do przedlitawskiej a 4 do zalitawskiej połowy państwa. Są one następujące: L. Achleitner w Salzburgu, Bernbard Berg w Krakowie, Fr. Dydacki we Lwowie, Bernh. Fürth w Schüttenhofenie, Goldenkronie i Bergreichhensteinie (w Czechach), C. Gödel i Sp. w Bära (w Morawii), Hermann i Gabriel w Wiedniu, G. Kollmann w Stainz pod Grazem, Leitner i Grünwald w Peszcie, Karl Neubaur w Raabie, A. M. Pollak

w Wiedniu, Pradze, Budweissie i Christianbergu, Tow. akcyj. Pinkafelder, A. Scheinost w Schüttenhofenie (w Czechach), Springmann i Rödl w Komornie i Th. Weiss w Raabie.

Niektóre z wymienionych fabryk pracują na olbrzymią skalę, największą jednak ze wszystkich fabryk austryackich jest fabryka Bernharda Fürth'a. Wszystkie fabryki i warsztaty tej firmy, która około założenia i rozwoju przemysłu zapałczanego największe położyła zasługi, znajdują się w Czechach. Pierwsza fabryka została założoną przez ojca dzisiejszych właścicieli w r. 1839 w Schüttenhofenie, druga w r. 1842 w Goldenkronie, w książęcem dominium Schwarzenberga Krumau; trzecia, założona dopiero w r. 1872, znajduje się w Bergreichensteinie. Firma ta posiada także mniejsze warsztaty pomocnicze jako to: w Bergstadtlu i Welhartiz do fabrykacyi patyczków i pudełeczek tekturowych, w Scherlhofiie i Neuhurkenthalu do rznięcia desek. Obecnie wiele fabryk krajowych i zagranicznych, sprowadza patyczki, pudełeczka i t. p. z lasu Czeskiego. Przy wymienionych fabrykach zatrudnionych jest 500 robotników i 700 robotnic w zakładach, oraz 600 mężczyzn i 1200 kobiet po za obrębem zakładów a zatem razem 3000 osób; trzy koła wodne dostarczają razem 35 koni siły. Za pomocą tych środków firma produkuje 30 000 ctr. towarów, których wartość wynosi mniej więcej 1 000 000 fl. w. a.; z tej liczby 800 000 przypada na wywóz do Rossyi, Lewantu, Azyi Wschodniej i Ameryki, utrzymywany przez własne składy w zamorskich miastach handlowych. Wywóz firmy Fürth'a w r. 1872 wynosił $^1/_3$ część ogólnego wywozu z Austryi.

Znana już od r. 1835 firma A. M. Pollak'a, która również w sprawie założenia i rozwoju przemysłu zapałczanego wielce się zasłużyła, posiada swe fabryki w Wiedniu, Pradze, Budweissie i Christianbergu. W r. 1847 zaprowadziła ona fabrykacyą zapałek z główkami różnobarwnie lakierowanemi, które wytrzymują w wysokim stopniu wpływy wilgoci. Rozchodzą się one obecnie w znacznych ilościach do Rossyi, na Wschód, do Indyj, Chin, Japonii i Egiptu. Firma ta otrzymała już na Wystawie Londyńskiej wielki medal zasługi; z powodu znakomitej jakości artykułów swoich wytrzymała ona do tego czasu spółzawodnictwo, pomimo iż sprzedaje towar swój o 8 do 10% drożej, niż inne fabryki. Obecnie zakłada znów jedną fabrykę w Czechach, a drugą w Galicyi. Z pomiędzy mniejszych firm zasługują na wyszczególnienie L. Achleitner w Salzburgu i A. Scheinost w Schüttenhofenie.

Pierwszy otrzymał nagrodę już w r. 1861 w Londynie i w 1867 w Paryżu za fabrykacyą zapałek szybkopalnych, które się zapalają już przy wyciąganiu z pudełeczka. Zapałki drugiego znane są w handlu ze swej rozmaitej a gustownej formy. Zasługują tu również na uwagę zrobione przez niego doświadczenia w celu odzyskania fosforu z tych zapałek, które się nie udały i pozostają w fabryce, jako t. zw. wybiorki. Otrzymany z nich fosfór wynosi blizko 1% tego, jaki do fabrykacyi został użyty. Dawniej czyniono wybiorki nieszkodliwymi przez spalenie. Wybiorki te, które stosownie do wysokości produkcyi, mogą stanowić dosyć znaczną ilość, powstają skutkiem zlania się masy zapalnej na główkach po zamaczaniu w niej zapałek. Przez oddzielenie masy zapalnej od główek patyczków za pomocą zimnej wody i następnie przez wygotowanie w tejże, otrzymał Scheinost w przeciągu jednego półrocza 46 funt. wied. fosforu.

Nakoniec wypada tu nadmienić, że prawie wszyscy austryaccy fabrykanci zapałek, kładli szczególniejszy nacisk w swoich sprawozdaniach na zaprowadzenie starannej wentylacyi w swoich fabrykach oraz przestrzeganie czystości u robotników. Pod ostatnim względem starali się na nich wpływać przez urządzenie osobnych pokojów do mycia, oraz przestronnych sal jadalnych ze świeżem powietrzem, a w których to salach wolno robotnikom obiadować dopiero po dokładnem wymyciu rąk i ust.

Fabrykacya zapałek Państwa Niemieckiego, reprezentowaną była tylko przez trzy firmy: Gademer'a i Jaeger'a w Waldenburgu na Szlązku, Hochstaetter'a w Langenie pod Frankfurtem n/M. i Rud. Zennig'a w Berlinie; Anglii: przez jedną tylko znaną firmę Bryant'a and May'a, Fairfield Works, Bow, London; Belgii przez firmę Janssen'a, Moriot'a i Sp. w Cureghenie p. Bruksellą; Danii, przez fabrykę akcyj. w Godhaabie pod Kopenhagą; Hiszpanii, przez Maigrot'a i Sp. w Cerro.

Włochy reprezentowane były przez dwie wielkie firmy: Ambrogio Della Chà w Moncalieri pod Turynem i Luigi de Medici.

Rossyą reprezentowały również dwie firmy: Hessen'a i Mitchinson'a w Moskwie i Tow. akcyj. w Bjorneborgu.

Opisawszy w poprzednich ustępach szczegółowo zastosowanie fosforu do fabrykacyi zapałek, nie mamy zamiaru traktować w tej rozprawie również obszernie i innych rodzajów zastosowania tegoż, jużto jako fosforu, jużto w postaci różnych związków. Zastosowanie to jest bardzo rozległe. Poprzestaniemy tu

tylko na krótkiem wyszczególnieniu niektórych zastosowań fosforu w nowszej technice. Chemik posługuje się tym pierwiastkiem przy rozlicznych doświadczeniach np. w celu otrzymania jodku metylu i jodku etylu, które skutkiem prac A. W. Hofmanna, stały się dla chemika niezbędnym środkiem pomocniczym przy różnych badaniach a nadto i w fabrykacyi farb znalazły szerokie zastosowanie. Często używa się w tym celu fosfór bezpos. dla złagodzenia reakcyi, która z fosforem zwycz. odbywa się zbyt gwałtownie.

Również i w farmacyi, mianowicie w połączeniu z tlenem jako kwas fosforowy, odgrywa fosfór ważną rolę. Tak np. kwas fosforowy, służy jako znakomity środek pośredniczący w doprowadzaniu do organizmu żelaza, niezbędnie potrzebnego do wytwarzania krwi. Z tego też powodu pyrofosforan żelaza, nie posiadający ściągającego smaku jak inne sole żelaza, stał się ulubionem lekarstwem. Sól ta znajduje się również w syropie żelaznym Grimault'a, w ekstrakcie słodowym Löflunda oraz w t. zw. cukrze żelaznym Kletzinskiego. Również jako odczynnik dla niektórych ciał używanych w terapii, odgrywa kw. fosforowy ważną rolę. Podług Kratchmera i Nowaka jest on najlepszym odczynnikiem dla atropiny, podług C. Scheibler'a nie ma żadnego środka tak dobrze strącającego wszystkie prawie zasady organiczne, jak kwas fosforo-wolframowy, (połączenie kw. fosforowego z wolframowym) który daje się użyć równie skutecznie do celów naukowych i praktycznych.

Szczególną doniosłość przedstawia zastosowanie kw. fosforowego do fabrykacyi chleba, pozwalające nam teraz otrzymywać chleb bez pomocy drożdży, a zatem bez procesu fermentacyjnego. Twórcą tego pomysłu jest prof. E. N. Horsford z Cambridge w Półn. Ameryce. Liebig nazywa ten pomysł „jednym z najważniejszych i najpożyteczniejszych wynalazków, jakie zrobiono w ostatniem dziesięcioleciu“. Prof. Horsford, podczas bytności na Wyst. Wiedeńskiej, objaśnił postępowanie swoje doświadczalnie w pracowni chem. Schroetera. Sposób tego postępowania jest następujący: biały, wymyty popiół kościany (3 częś.) zamienia się przez traktowanie czystym kwasem siarkowym (mniej więcej 2,4 częś.)[1]) na znany fosforan wapnia $CaH_4 (PO_4)_2$,

[1]) Kwas siarkowy handlowy trzeba poprzednio dla wydalenia znajdującego się w nim ołowiu rozcieńczyć 1 ; częściami wody.

który zawiera jeszcze $^1/_3$ część wapnia, jaki się znajduje w kościach. Po oddzieleniu gipsu paruje się płyn, zawierający także magnezyą znajdującą się w kościach, do gęstości miodu i po ostudzeniu dodaje się do niego 1 część krochmalu dowolnej jakości, skutkiem czego po należytem wygnieceniu otrzymuje się białą, kruszącą się masę, która po ostrożnem wysuszeniu przedstawia biały, zupełnie suchy proszek. Do tego proszku dodaje się dwuwęglanu sodu (1 cz. na 3 cz. fosforanu wapnia), poczem przysposabia się osobno z dowolnej mąki ciasto, które się następnie soli, mięsza dokładnie z odpowiednią ilcścią powyższego proszku i wypieka jak chleb w zwyczajny sposób.

Wywiązujący się podczas pieczenia kwas węglowy, czyni chleb gąbczastym i lekkim: pod tym względem nie różni się on wcale od chleba zwyczajnego, otrzymanego za pomocą drożdży. Używszy do otrzymania proszku piekarskiego dwuwęglanu potasu zamiast soli sodowej, otrzymuje się chleb jeszcze smaczniejszy. Używanie tego ostatniego ciała do tego celu byłoby racyonalniejszem, zwłaszcza że skutkiem oddzielenia otrąb od mąki większa część potasu zostaje z niej bezpowrotnie wydaloną; atoli wyższa cena soli potasowej stoi na razie na zawadzie temu zastosowaniu. Podług Liebiga można jednak zastąpić dwuwęglan potasu w skuteczny sposób przez użycie mięszaniny dwuwęglanu sodu i chlorku potasu, w stosunku 2 : 1.

Korzyści, jakie to postępowanie przedstawia, łatwość zastosowania w każdem gospodarstwie domowem i wielka pożywność tego chleba są tak widoczne, że byłoby zbytecznem rozpisywać się szerzej o nich na tem miejscu. Chleb ten, zdolny zastąpić przez dłuższy czas pokarmy mięsne, nadaje się szczególniej podczas wojny. W Ameryce wyrabiają go już w wielkich ilościach, tak iż uzyskał on tam zupełne obywatelstwo w gospodarswie domowem. Również podczas ostatniej wojny amerykańskiej okazał się nader pożytecznym [1]). Przez odpowiednie domieszki można stosownie do okoliczności, wprowadzić do tego chleba wszelkie potrzebne składniki krwi.

---

[1]) Interesujących się powyższą fabrykacyą chleba odsyłamy do rozprawy: „The theory and art of breadmaking. A new process without the use of ferment„ b. prof. E. N. Horsford.

Nakoniec, wypada jeszcze nadmienić, że fosfór odmienia w szczególny sposób własności metalów, z którymi łączy się po większej części bezpośrednio, a z silnie elektro-dodatnimi nawet wśród zjawisk ognia, i że to jego zachowanie się znalazło już pewne zastosowanie w technice. Odnosi się to najwięcej do miedzi, która przez dodatek fosforu w ilości 1,2 do 1,5% staje się ciąglejszą, twardszą i wytrzymalszą na wpływy zewnętrzne np. na działanie wody morskiej. Płyta z takiej miedzi straciła w wodzie morskiej po upływie 6 miesięcy 1,158% na wadze, podczas gdy ubytek na wadze równie wielkiej płyty z najlepszej miedzi angielskiej w tym samym czasie i warunkach, wynosił 3,058%. W zakładach Stephenson Tube Company w Birmighamie, otrzymują na wielką skalę tego rodzaju spiż fosforowy już od r. 1865 i wyrabiają z niego rury, lufy do broni różnego gatunku, wielkie walce do drukowania perkalu i t. p.

Fabryka Georga Hoepnera i Sp. w Iserlohnie produkuje również spiż fosforowy, który używa się do wyrabiania panewek osiowych, luf do broni palnej, blach, ciężarów do wag i t. p.

Większe domieszki fosforu nadają miedzi barwę białą i czynią ją kruchą. Rola, jaką odgrywają małe ilości fosforu w swym stopie (aliażu) z miedzią, nie jest jeszcze zupełnie wyjaśnioną. Dumas mniema, iż fosfór działa tu przeważnie na tlenki zmięszane z miedzią, które zamieniwszy się na fosforo-metale, rozdzielają się po całej masie i czynią ją tym sposobem więcej jednolitą a przez to mocniejszą, ciąglejszą i bardziej sprężystą.

Fosforan miedzi, otrzymany przez strącenie siarkanu miedzi fosforanem sodu, daje po zmięszaniu z węglem i silnem wyżarzeniu aż do czerwoności, białą i kruchą miedź fosforową (z wielką zawartością fosforu, za pomocą której można otrzymywać stopy z dowolną ilością fosforu; jestto bez wątpienia najlepsza metoda otrzymywania takich aliażów.

Dodawanie fosforanów przy fabrykacyi szkła nie okazało się korzystnem. Szkło nabiera przez to żółtego zabarwienia.

Dr. K. W. M.

Przegląd wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót.

Otrzymywanie cukru ze szlamu pras filtrowych według systemu pana H. Corbin'a, patentowanego we Francyi, Rossyi i t. d. Szlamy otrzymywane z pras filtrowych, zawierają zwykle 4—do $4^1/_2\%$ cukru, w cukrowni zatem przerabiającej 600 000 centnarów buraków otrzymuje się 66 000 do 72 000 cent. błota i w niem traci się 264 000 do 324 000 funtów cukru.

Niektóre fabryki w Niemczech i Rossyi, rozczyniają z wodą twardy szlam pras filtrowych i powtórnie przepuszczają przez prasy filtrowe; — czynność rozmięszywania z wodą, jest w praktyce bardzo trudną, zużywa dużą ilość wody, wymaga znacznej robocizny i drugiej seryi pras filtrowych a przytem wydobycie cukru jest bardzo niedokładne i przynieść może korzyść tylko w tych krajach, gdzie cukier tą drogą otrzymany nie podlega opłacie akcyzy.

System p. Corbin'a różni się zupełnie od dotychczas używanych, polega on natem by szlam w nawpół płynnej postaci, w jakiej otrzymuje się z odstawaczy przepuścić przed wprowadzeniem do pras filtrowych przez specyalny przyrząd, w którym metodycznie wyciąga się sok cukrowy. Gdy gęstość soku otrzymanego ze szlamu obniży się do 5 lub 6 dziesiątych stopnia—wprowadza się go do pras filtrowych; rzadki sok z nich wychodzący powraca do przyrządu, gdzie służy do wyługowania świeżego szlamu. Obsługa przyrządu jest prawie żadna, ogranicza się bowiem na manipulacyi kranów, wyługowanie zaś jest dokładne przy użyciu najmniejszej ilości wody.

W rzeczywistości ługowanie odbywa się metodycznie i tak np. gdy naczynie N. 1 otrzymuje sok ługujący, to sok wypy-

chany z tego naczynia, przechodzi do naczynia N. 2, a z tego ostatniego do naczynia N. 3, a tylko sok z naczynia N. 3 przechodzi do fabrykacyi. Jeżeli przeto sok w naczyniu N. 1 nie ma większej gęstości nad 5 do 6 dziesiątych stopnia, to jednak sok z N. 3, który przechodzi do fabrykacyi, posiada znaczną gęstość.

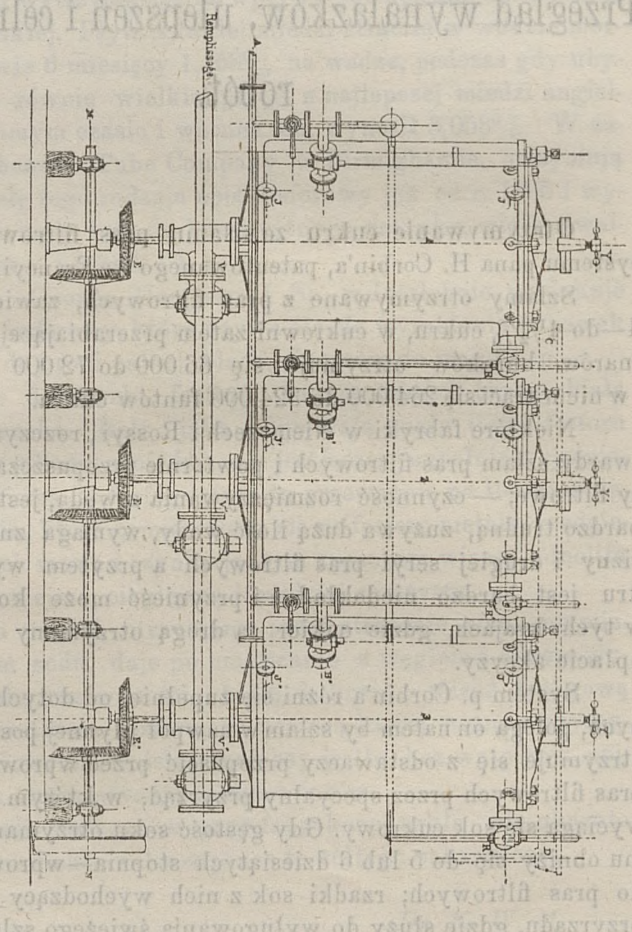


Fig. I.

1—2—3 naczynia filtrujące. A—przypływ płynu wyługowanego (rzadkiego soku lub wody). B B′ B′′ — krany do wprowadzania soku do naczyń. Y—śruby zamykające pokrywy naczyń. E M N — organy przenoszace ruch do wałów pionowych wewnątrz naczyń. P. — koła pasowe.

Co zaś do soku rzadkiego z pras filtrowych ten w zupełności przechodzi do przyrządu, gdzie służy do rozpoczęcia czynności wyługowania, a przez jego użycie—sok otrzymany ze szlamu doprowadza się przed przejściem do dalszej fabrykacyi do tak wysokiego stopnia gęstości, że nie zmienia ogólnej gęstości soku w fabryce.

Zasada więc metody p. Corbin'a jest zupełnie racyonalną. Samo z siebie wynika, że naczynie N. 1 stanie się z kolei ostatniem, gdy ługowanie rozpoczęte będzie od N. 2 i t. d.

W obecnych szkicach fig. I przedstawia ogólne rozstawienie przyrządu, fig. II i III przedstawiają główniejsze szczegóły.

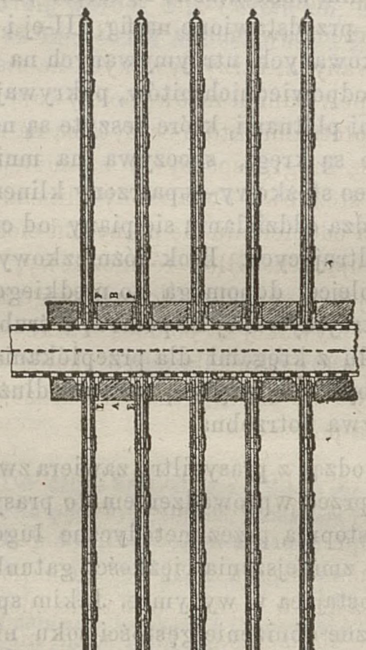


Fig. III. Szczegóły budowy tarcz filtrujących.

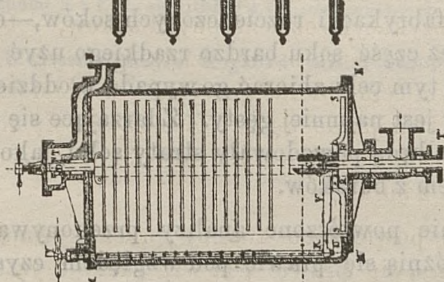


Fig. II. Przecięcie naczynia.
R. S.—skrobaczka dna.
K. V. — skrobaczka czyszcząca tarcze.

Szlam powinien być wprowadzony do naczynia o przepuszczalnych ścianach, przez które przechodzi płyn wymywający. Naczynia powinny być niezbyt wielkie, ażeby szlam nie zostawał w nich zbyt długo, ale zarazem powierzchnia filtrująca powinna

być jak największą i tak urządzoną, aby na niej nie mógł się utworzyć stały osad szlamu, któryby filtracyą tamował.

Zadanie to rozwiązał p. Corbin za pomocą urządzenia bardzo prostego, które dostatecznie objaśniają załączone rysunki. Przez cylindry w których odbywa się ługowanie, przechodzi walec dziurkowany, na nim umieszczone są tarcze okrągłe z blachy także dziurkowanej, przedstawione na fig. III-ej i składające się z dwóch blach dziurkowanych, utrzymywanych na stałej odległości 2 mm. za pomocą odpowiednich nitów, pokrywają się zaś dwoma okrągło wyciętemi płótnami, które zeszyte są na skraju. Wał, na którym osadzone są kręgi, spoczywa na mniejszym walcu mającym niższy koniec stożkowy—opatrzony klinem. Ruch obrotowy wału przeszkadza oddzielaniu się piany od cieczy i osiadaniu jej na kręgach filtrujących. Blok różniczkowy, przesuwany na małej wiszącej kolejce, dopomaga do prędkiego zdejmowania pokrywy cylindra, utrzymywanej za pomocą 6 śrub na zawiasach i do wyjmowania wału z kręgami dla przepłókania płócien. Ta ostatnia czynność odbywa się prędko, trwa nie dłużej jak rozebranie prasy i rzadko bywa potrzebną.

Wyżymka wychodząc z prasy filtr., zawiera zwykle 40—50% soku. Jeżeli zaś sok przed wprowadzeniem do prasy rozrzedzi się do $^1/_5$ a nawet do $^1/_6$ stopnia przez metodyczne ługowanie, to proporcyonalnie do tego zmniejszenia ciężkości gatunkowej, zmniejszy się ilość cukru zostająca w wyżymce. Jakim sposobem otrzymać można tak znaczne obniżenie gęstości soku nie posyłając jednak do dalszej fabrykacyi rozcieńczonych soków,—objaśniliśmy wyżej; można też część soku bardzo rzadkiego użyć do rozpuszczenia wapna a w tym celu zbierać go wypada w oddzielnej ryniencе w chwili, gdy jest najmniej gęsty. Zdarzające się niedopalone grudki wapna nie będą powodowały straty soku, jako już nasycone rzadkim sokiem z buraków.

Wielokrotnie powtórzone analizy przekonywają, że soki z przyrządu nie różnią się prawie pod względem czystości od soków wprost z buraków otrzymanych. W Niemczech gdzie od dawniejszego czasu zajmują się studyowaniem ługowania szlamu z pras filtrowych, nikt nie wątpi o czystości soku ztąd otrzymanego, a ostateczne rezultaty otrzymane w fabryce Lizy S. Ourcq we Francyi, podczas dwóch miesięcy działania przyrządu Corbina, najzupełniej to potwierdzają.

Na Cesarstwo Rossyjskie i Królestwo dostarcza powyższych rzyrządów Towarzystwo Akcyjne „Lilpop, Rau i Loewenstein“ w Warszawie. Aby ułatwić rozpowszechnienie przyrządów, pan Corbin obniżył znacznie premią dla fabryk, które zaprowadzają jego przyrządy przed kampanią 1875/6 r. Życzący porozumieć się wprost z p. Corbin'em, zechcą adresować: Mr. Henri Corbin 99 Boulevard Malesherbes à Paris.

SPROSTOWANIE.

W Zesz. VI w dziale krytyki, art. „Essais sur les piles“. zam. Callanda Dulauriera i Greunera pow. być Callauda, Dulanriera i Grenneta.

W Zesz. VII w art. „Podwójna jednoczesna telegrafia“ na str. 24 zamiast $\left\{\frac{a}{b}+\frac{b}{2}\right\}=\frac{b}{2}=\frac{a}{2}$ powinno być: $\left\{\frac{a}{2}+\frac{b}{2}\right\}-\frac{b}{2}=\frac{a}{2}$, na str. 26 w. 6 od dołu zam. śrubkami t i o pow. być śrubkami t i t'. Nadto na, fig. 1 pod stycznemi E i E′ brak liter G i G′, oznaczających odpowiednie styczne dolne.

W art. „Ulepszenie przyrz. Hughes'a“ zam. Ferral i Maudraux, pow. być Terral i Mandraux.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Dziennik górniczy (Gornyj Żurnał), wydawany staraniem Komitetu Naukowo-Górniczego w Petersburgu, jest bez zaprzeczenia jednem z najlepiej redagowanych czasopism specyalnych w Rossyi. Majowy zeszyt tego pisma zawiera następne artykuły:

W dziale górnictwa i hutnictwa: a) Dąbrowa, jej węglowe bogactwo i kopalnie, p. A. Moguła; b) Wydobywanie siarki w południowej części Królestwa i stan obecny rafinowania siarki w okolicach Marsylii, Antwerpii i Hamburga, p. M. Kotikowa.

W dziale geologii, geognozyi i paleontologii: O niektórych rezultatach ściskania ziemnego w skutek oziębiania, oraz pogląd na pochodzenie gór i własności wnętrza ziemi (dalszy ciąg), p. Jamesa Dana.

W dziale chemii, fizyki i mineralogii: O rozbiorze ilościowym niektórych stopów (aliażów) za pomocą spektroskopu, p. D. Normanna Lockkyre'a i Chandlera Robertsa, i wreszcie

W dziale bibliografii bardzo starannie i szczegółowo opracowany przegląd pism zagranicznych, oraz spis nowych książek.

Wszystkie te artykuły są o tyle interesujące, że mogą i powinny zająć każdego specyalistę, ponieważ jednak ramki naszego pisma nie pozwalają na zbyt szczegółowy ich rozbiór, ograniczamy się na ten raz streszczeniem artykułu p. M. Kotikowa o siarce w południowej części Królestwa Polskiego, jako jedynej obszerniejszej pracy dotyczącej wyzysku bogactw siarczanych w kraju.

Główne zastosowanie przemysłowe siarki stanowi wyrabianie kwasu siarczanego. Oprócz tego siarka używa się w fabrykach chemicznych do różnych celów, a nadto do galwanizowania kauczuku i gutaperki. Kwiat siarki i siarka sproszkowana służą do obsypywania winnej latorośli celem przeszkodzenia rozwojowi

owadu *oidium*. Siarka znajduje także zastosowanie do rozmaitych kitów, do bielenia wełny i jedwabiu i wreszcie do wyrabiania zapałek i prochu.

Z wyjątkiem Islandyi wszystkie miejscowości obfitujące w siarkę znajdują się w południowej Europie, a mianowicie na w. Sycylii, we Włoszech, w Hiszpanii, w Kroacyi, a nadto w okolicach Krakowa. Głównem źródłem, zkąd czerpią siarkę przemysłowe kraje Europy, jest w każdym razie Sycylia, dostarczająca corocznie około 343 000 tonn siarki. Cena na miejscu z dostawą do portu 110 do 120 fr. za tonnę (ok. 55 kop. za pud.). Średnie Włochy, a mianowicie Romania (Bolonia, Urbino, Pesaro, Forli) dostarczają około 12 000 tonn rocznie. Hiszpania dostarcza 4 000 tonn siarki, wytapianej głównie w Teruelu (Arragonia), Alicante, Lorco (Murcia) i Arcos (Andaluzya). Wyspy Jońskie dostarczają 500 tonn. Kopalnia Radobaj w Kroacyi dostarcza zaledwie 36 tonn, a kopalnia węgierska $8^1/_2$ tonn, gdy tymczasem produkcya kopalni w Swoszowicach pod Krakowem wynosi 900 tonn [1]). Rossya sprowadza siarkę z zagranicy (przeważnie morzem): w 1870 r. przywieziono 444 354 pud., w 1871 r.— 622 535 pud., a w 1872 r.— 224 348 pud.; z powyższej ilości Min. Wojny spotrzebowywa najwyżej 20 000 pud. Do Austryi przywieziono w 1870 r. 560 171 pud., do Niemiec w 1872 r. 958 555 pud., do Francyi w 1871 r. 678 000 pud.

Ze względu na powyższe dane państwa europejskie dadzą się podzielić na trzy kategorye. Do pierwszej należą te kraje, które w łonie swem siarki nie posiadają, a zatem zmuszone są kupować ją zagranicą; tutaj zaliczyć można Anglią, Francyą i Niemcy. Do drugiej należą kraje, które nietylko zaspokajają własne swe potrzeby, lecz nadto wywożą część siarki zagranicę, jak np. Włochy i do pewnego stopnia Austrya. Trzecia kategorya obejmuje państwa, które obfitują w siarkę, lecz w obec słabego rozwoju przemysłu, zmuszone są sprowadzać ją z zagranicy. Mowa tu głównie o Rossyi, która posiada bogate pokłady rud siarkowych na Kaukazie, na Uralu, w guberniach nadwołżańskich i t. p., a pomimo tego sprowadza ogromną ilość tego materyału z zagranicy. Zestawienie to daje autorowi powód podniesienia

---

[1]) Po za granicami Europy siarka znajduje się w ogromnej ilości w Egipcie, zkąd kompania francuzka wydobywa corocznie 3 600 tonn. Pokłady znajdujące się w Tripolis i pod Konstantyną dotychczas nie są rozkopywane.

zasług właścicieli kopalni siarki w Czarkowach (pow. Pińczowski, gub. Kielecka) około podniesienia krajowego przemysłu siarczanego. Wioska Czarkowy znajduje się przy ujściu Nidy do Wisły w odległości 60 wiorst od Kielc i 160 w. od Krakowa, w blizkości którego leżą Swoszowice, znane od dawna ze swych kopalni siarczanych. W ogóle cała okolica między Kielcami i Krakowem na wschód od Miechowa obfituje w źródła siarczane, w liczbie których wymienia autor: Busk, Proszowice, Działoszyce i Skalbmierz, a które to miejscowości zapewne w skutek niedbałej korekty tak zostały poprzekręcane, że trudno je poznać (Swoszowice np. nazywa autor ciągle Swazowice).

Pokłady siarki pod Czarkowami i pod Swoszowicami i w ogólności w Krakowskiem utworzyły się według wszelkiego prawdopodobieństwa nie na drodze wulkanicznej, lecz wskutek trwającego wieki rozkładu wód siarczanych. Pokłady siarki w Swoszowicach zostały dokładnie zbadane przez niemieckich uczonych, do których niewiadomo dla czego zaliczony został prof. Zejszner. Pokłady te wraz z zawierającym je utworem (formacyą) gipsowym, znajdują się na południowym krańcu zagłębia trzeciorzędowego. Z tej to formacyi wypływają źródła siarczane (14^0 R.), z których korzysta w Swoszowicach mnóstwo chorych. Według prof. Zejsznera pokłady siarki w Swoszowicach idą na przemiany z pokładami szarego marglu i tworzą pięć osobnych piątr. Górne piętro znajduje się na głębokości 117 st. pod warstwą szarego marglu; grubość jego nie przewyższa 5 st. Następnie idzie szary margiel (5 st. grub.) i znowu siarka (7 do 9 st.) oparta na warstwie (12 st. grub.) szarego marglu. Cała zbadana głębokość pięciu naprzemianległych warstw siarki i marglu wynosi 185 st. Roboty prowadzone są na 2 piętra, przyczem dolne piętro dochodzi do 152 st. pod powierzchnią ziemi. Kopalnie siarki w Swoszowicach znane są od 400 lat. Rząd austryacki wyzyskiwał je przez 88 lat; obecnie zaś kopalnia została wydzierżawioną.

Sposób wytapiania siarki używany w Swoszowicach nie może rościć sobie prawa do doskonałości. Wytapianie siarki odbywa się tam w 4 piecach, z których każden ma 6^m dług. i $2^1/_2{}^m$ szerok. i ustawiony jest w osobnym murowanym budynku. W tych piecach wmurowane są gliniane lub żelazne cylindry, nachylone nieco ku jednej stronie i ułożone w trzy rzędy poziome. Wskutek tego nachylenia wytopiona siarka spływa do zbiorników za pomocą trzech wielkich rur poziomych, które łączą się z zewnętrzną

częścią retort. Wszystkie retorty, liczba których dochodzi od 27 — 32, mają wspólne palenisko, urządzone takim sposobem, że powstające ze spalenia gazy obejmują retorty ze wszystkich stron i ulatują następnie do jednego wspólnego komina. Ilość siarki, wytapianej codziennie w takim piecu wynosi najwyżej 16 centn. (49,6 pud.), przyczem zużywa się około 20 centn. węgla kamiennego. Wytopiona siarka stanowi 10% rudy, a niekiedy więcej. W każdym razie, sposób ten jest bardzo niekorzystny, głównie z powodu znacznej ilości paliwa oraz trudnego nabijania (ładowania) retort, która to czynność odbywa się trzy razy dziennie. Wreszcie piec tego rodzaju zajmuje dużo miejsca i wymaga budowli murowanych. W skutek tego cena siarki nieoczyszczonej wynosi przynajmniej 4 złr. za centn. czyli 75 do 80 kop. za pud. Siarka Swoszowicka sprzedaje się do fabryk chemicznych na Szl. austr. (np. Hruszów pod Boguminem). Oprócz tego oczyszczają corocznie w Swoszowicach około 700 centn. siarki, lecz sposoby stosowane w tym razie są już całkiem przestarzałe.

Warstwa siarkowa w Czarkowach ma położenie pochyłe. Północne jej części leżą nie głębiej jak na jedną stopę pod powierzchnią ziemi, lecz ku południowi warstwa zagłębia się coraz bardziej, przyczem grubość jej nie wszędzie jest jednakową, zmieniając się w granicach od 1 do 8, 9 a nawet i $10^1/_2$ saż. Sądząc z tego co dotychczas odkryto, zasób siarki w Czarkowach wynosi w ogóle przynajmniej 4 mil. pudów. Przymioty rudy czarkowskiej nie wszędzie są jednakowe. Na głębokości trzech pierwszych sażeni, gdzie dawniej prowadzono roboty, ruda zawiera najwyżej 10% siarki. Przypuszczają jednak, że w miarę zagłębiania się warstwy, zawartość siarki w rudzie zwiększa się i dochodzi nawet do 15 i 20%.

Rozkopywanie warstwy czarkowskiej dokonywa się za pomocą chodnika nachylonego pod kątem 45° do poziomu. Obok wejścia do szybu zauważyć można znaczne spadliska czyli zapadnięcia, świadczące o dokonywanych niegdyś w tem miejscu rozkopach. W istocie, obecność siarki w tej okolicy znaną była jeszcze za czasów Zygmunta Augusta. Przypuszczają atoli, że rozkopy tej rudy rozpoczęte zostały dopiero w 1798 r. i trwały do 1848, w którym to czasie wezbranie wody w szybie i brak środków odprowadzenia takowej spowodowały zupełne przerwanie robót.

W 1869 r. właściciele majątku Czarkowy pp. Pusłowscy postanowili rozpocząć na nowo rozkopy siarki i powierzyli ich kie-

runek inżynierowi górniczemu p. Hemplowi, pod przewodnictwem którego rozpoczęto roboty przedewszystkiem w szybie Genowefy, dochodzącym do 10 saż. głębokości. W celu osuszenia tego szybu sprowadzono z Berlina pompę i niektóre inne maszyny, za pomocą których woda została zupełnie usuniętą z kopalni, nawet podczas wylewów Wisły.

Sposób wytapiania siarki, jakiego trzymają się w Czarkowach, jest daleko lepszym pod względem technicznym, niż sposób używany w Swoszowicach, a który powyżej opisaliśmy. W Czarkowach wytapianie siarki odbywa się za pośrednictwem pary w cylindrach z lanego żelaza, urządzonych według systemu Thommasa.

Zauważyć jednak należy, że wytapianie siarki za pomocą przegrzanej pary nie stanowi zupełnej nowości; podobny sposób zaprowadzony został już w 1868 r. w niektórych kopalniach sycylijskich. Sposób ten opisany był w Dingler's Pol. Jour. (Band 112, 1869 str. 37). Istotę jego stanowi wytapianie siarki za pomocą pary, ogrzanej do 130°; dokonywa się ono w poziomym cylindrze z lanego żelaza, średnica którego wynosi 1m, a długość około 6m. Wewnątrz tego cylindra znajduje się szereg relsów, po których przesuwa się kosz zbudowany z mocnych stalowych prętów i naładowany kawałkami rudy. Po wsunięciu kosza, cylinder zostaje szczelnie zamknięty, a para wchodzi do jego wnętrza rurą z kotła parowego pod ciśnieniem 5 atm. Para wchodząca kilkoma strumieniami do cylindra, wypycha znajdujące się tamże powietrze, które wychodzi przez osobny kurek. Zbyteczna para ulatuje z cylindra przez oddzielne kurki, przyczem temperatura cylindra i pary doń wpuszczanej wynosi 130°. Ogrzewana siarka topi się i spływa do stożkowego zbiornika, ustawionego w kierunku prostopadłym do osi cylindra; zbiornik ten zbudowany jest z blachy żelaznej i obłożony od zewnątrz drzewem. Do zbiornika wstawia się osobny stożek, w którym zastyga płynna siarka. Po upływie 1 lub $1^1/_2$ godziny wytapia się z rudy wszystka siarka, a wtedy za otworzeniem osobnego kurka, para znajdująca się w cylindrze pod ciśnieniem znacznie wyższym, niż ciśnienie atmosfery — przechodzi do drugiego podobnego cylindra, w którym odbywa się nowe wytapianie siarki z rudy. W celu wydostania wytopionej siarki, zbiornik stożkowy odśrubowywa się i przesuwa na szynach pod nim ułożonych do magazynu, gdzie wyjmuje się zeń stożek blaszany, a zastygła w tym ostatnim siarka odbija

się za pomocą zręcznego uderzenia. W przyrządzie tego rodzaju można dokonać w ciągu doby około 10 takich czynności i przetopić tym sposobem znaczną ilość rudy, lubo spotrzebowanie paliwa jest i w tym razie dosyć znacznem.

Przyrząd używany w Czarkowach, urządzony jest na tejże samej zasadzie, o ile się zdaje z tą tylko różnicą, że cylindry ustawione są pionowo. Zakład Czarkowski posiada 4 takie cylindry, umieszczone w osobnym dwupiętrowym budynku i posiadające prawie takie same wymiary, co i cylindry używane w Sycylii (1^m średn. i 5 do 6^m dług.). Za pomocą osobnego przyrządu cylindry te mogą się obracać a raczej przechylać na czopach, w jakie są zaopatrzone.

Wysokość cylindrów tak jest wymiarkowaną, że górne ich części znajdują się nieco wyżej nad poziomem górnego piętra tegu gmachu, w którym odbywa się przetapianie. Tym sposobem nachylone do pewnego stopnia cylindry mogą być nabijane z góry, przyczem ładowanie odbywa się za pomocą wózka, suwającego się na szynach górnego piętra. Wyładowywanie cylindrów odbywa się na dole, a wtedy cylindry przechylają się za pomocą przytoczonego powyżej przyrządu obrotowego.

Niezależnie od sposobu nabijania i opróżniania, kawałki rudy nie napełniają podczas przetapiania całego cylindra. Dolna część cylindra oddzieloną jest od górnej silnie umocowaną kratą, na której leży kółko splecione z prętów; na tem zaś kółku spoczywa cała ilość rudy naładowanej do cylindra. Podczas wpuszczania pary ogrzanej do 130^0 ciśnienie jej wynosi zwykle $3^1/_2$ atm. Siarka topi się pod działaniem pary, a przechodząc w stanie płynnym przez kółko — fiiltruje się. Dla ułatwienia zaś spływania roztopionej siarki, umocowany jest w dolnej części cylindra stożek, w rodzaju lejka. Wskutek takiego urządzenia siarka wychodzi z przyrządu bez trudności i nie osiada w dolnych kątach cylindra. Ponieważ zaś para wchodzi z góry a wychodzi dołem, przeto w przestrzeni między ścianami cylindra i żelaznego stożka zbiera się para wodna.

Ilość rudy ładowanej naraz do takiego cylindra wynosi najwyżej 90 pudów, a czas przetapiania najwyżej $1^1/_2$ godziny. Wraz z ładowaniem i przygotowawczemi robotami jedno przetopienie trwa 3 do 4 godzin. Każdorazowy spust wynosi 10 pudów, a ponieważ w Czarkowach urządzono 4 takie przyrządy, w przypuszczeniu przeto 4 spustów na dobę — otrzymamy, że dzienna produkcya

zakładów może wynosić około 160 pud. a roczna przynajmniej 50,000 pud. Ponieważ jednak zakład istnieje od niedawna, obecna wydajność jest znacznie mniejszą, a w pierwszych latach jego istnienia nie przenosiła 7 000 pud.

Należy też przypuszczać, że wysoka cena siarki (1 rs. na miejscu i 1 rs. 30 k. w Warszawie), deklarowana zarządowi wojskowemu ze strony zakładu, spowodowaną została właśnie niewielką ilością siarki, wytapianej w początkach istnienia zakładu. Wszelkie zaś warunki, w jakich znajduje się kopalnia Czarkowska, jakoteż porównanie z siarką Swoszowicką, która pomimo znacznie gorszego sposobu przetapiania kosztuje najwyżej 70 do 75 kop.,— prowadzą do wniosku, że gdy wytapianie siarki w Czarkowach dojdzie do stanu normalnego, cena jej ulegnie znacznej obniżce.

Pomijając szczegółowe poglądy autora dotyczące ekonomicznej strony przemysłu siarczanego, mianowicie zaś ze stanowiska potrzeb wojskowych, — (które zresztą stanowią zdaniem autora zaledwie $^1/_{20}$ potrzeb przemysłowych) — nadmieniamy tylko, że autor wróży kopalni Czarkowskiej świetną przyszłość. Sądzi on, a niepodobna niezgodzić się z tym poglądem, że kopalnie Czarkowskie znajdują się w daleko pomyślniejszych warunkach, niż kopalnie, które mogą z czasem powstać na Uralu i Kaukazie. Blizkość Krakowa gdzie zbiegają się drogi żelazne łączące główne ogniska przemysłu południowo-wschodniej Europy, blizkość drogi Wiedeńsko-Warszawsko-Petersburgskiej i licznych fabryk przetworów chemicznych i wreszcie sąsiedztwo z bogatemi kopalniami węgla, — wszystko to są warunki, które jak najkorzystniej oddziałać mogą na rozwój tego przemysłu. Obecnie jednak siarka Czarkowska nie może wytrzymać spółzawodnictwa z siarką zagraniczną. I tak np. w Petersburgu pud tej siarki kosztować będzie 130 + 48 = 178 kop., gdy tymczasem siarka zagraniczna kosztuje tamże najwyżej 1.10 kop. Zmniejszenie opłaty przewozowej na dr. żel Warsz.-Petersb. staje się tym sposobem koniecznym warunkiem powodzenia krajowego przemysłu siarkowego. W istocie przewiezienie puda siarki z Antwerpii kosztuje z opakowaniem 15 kop., gdy tymczasem przewiezienie tegoż puda z Warszawy do Petersburga kosztuje 48 kop., a z Czarków do Petersburga 78 kop. *(dok. nast.)*

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za Czerwiec 1875 r.

Graef, A., Musterzeichnungen v. Möbelverzierungen u. Holzschnitt-Arbeiten aller Art in natürlicher Grösse. 1. Lfg. Fol. Weimar, B. F. Voigt. m. 7. 50.

Grothe, H., Technologie der Gespinnstfasern. 1. Bd. Streichgarn-Spinnerei. I Wolle u. Wollewaschen. Berlin, Springer's Verl. m. 5.

Huss, H., der gesammte Brennerei-Betrieb. 6. Aufl. Berlin, Grieben. m. 6.

Schwärzwäller, U., Schule der praktischen Spiritusbrennerei. Hannover, Cohen & Risch. m. 5.

Storck, J., kunstgewerbliche Vorlege-Blätter f. Real-, gewerbl. Fach- u. Fortbildungsschulen. 2. u. 3. Lfg. Fol. Wien, v. Waldheim. à m. 15.

Vischer, L., die industrielle Entwicklung im Königr. Würtemberg u. das Wirken seiner Centralstelle f. Gewerbe u. Handel in ihren ersten 25 Jahren. Stuttgart, Grüninger. m. 20.

Willkomm, G., die Technologie der Wirkerei f. techn. Lehranstalten u. zum Selbstunterrichte. 1 Thl., enth. die Elemente der Handwirkerei u. die Waaren-Untersuchgn. Leipzig, Felix. m. 13.

Zabel, O., Verzeichniss der Rübenzucker-Fabriken, Raffinerien, Candis-Fabriken etc. d. Zollvereins. Quedlinburg, (Huch.) m. 4.

Adler, F., ausgefürthe Bauwerke. II. Christus-Kirche zu Berlin. Elisabeth-Kirche zu Wilhelmshaven. Fol. Berlin, Ernst & Korn. m. 12 (I. u II. m. 26).

— die Stoa d. Königs Attalos II. zu Athen. Fol. Ebd. m. 8.

Brandt, K., die m. der Post combinirte Telegraphen-Station. Metz, deutsche Buchh. m. 1.

Bratassewicz, E., technischer Rathgeber üb. das neue Mass u. Gewicht Wien, Hartleben. geb. m. 2. 25.

Durm, J., das staedtische Vierordtbad in Carlsruhe. Fol. Berlin, Ernst & Korn. m. 8.

Empfangs-Gebäude, das, der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn zu Breslau. Fol. Berlin, Ernst & Korn. m. 6.

Hitzig, F., das Palais d. Herrn. v. Kronenberg in Warschau. Fol. Berlin, Ernst & Korn. In Mappe. m. 25.

Neumann, F., Maschinenbau-Anschläge. 1. Bd. M. Atlas in qu. Fol. Halle, Knapp's Verl. m. 9.

Plessner, F., Anleitung zum Veranschlagen der Eisenbahnen nebst Preis Ermittelgn. zur Festellg. der Baukosten. 3. Aufl. Berlin, Ernst & Korn. m. 6.

Rautert, A., Projekt e. Binnenhafens zu Mainz. Mainz, (Diemer.) m. 2.

Schlichting, J., Canalisation der Mosel v. Arnaville bis Metz. 4. Berlin, Ernst & Korn. m. 6.

Schwabe, H., üb. den Kohlenverkehr auf den preussischen Eisenbahnen. 4. Berlin, Ernst & Korn. m. 8. *(d. n.)*

Kronika bieżąca.

Warszawa, d. 1 Sierpnia 1875 r.

— **Roboty miejskie.**— W zeszycie VI podaną została wiadomość o zamierzonych robotach inżynierskich, które miały być wykonane na ulicach i placach m. Warszawy i Pragi w roku bieżącym.

Roboty te prawie są już prawie na ukończeniu, tak, że z ich liczby w chwili obecnej pozostają do wykonania

1. *Nowe zabrukowania:* części placu Witkowskiego, ulic: Srebrnej, Przedokopowej od Widok do Srebrnej, Pawiej (chodnika po stronie północnej).

2. *Przebrukowania:* części placu za Żelazną Bramą, ulic: Zgody, Nowego Światu od Krakowskiego Przedmieścia do Św. Krzyzkiej (kostkami porfirowemi).

3. *Nowe chodniki asfaltowe* z powodu niedojścia do skutku dwukrotnej licytacyi na przedsięwzięcie robót asfaltowych, w roku bieżącym wykonywane nie będą; ulegną tylko naprawie istniejące a popsute chodniki, na następujących ulicach:

Bielańskiej, Tłomackiem, Przejezdzie, Św. Jerskiej, Placu Krasińskim, Długiej, Rymarskiej, Bednarskiej (w około Konstantynowskiego skweru), na Nowym Zjezdzie, Krakowskiem Przedmieściu, Trębackiej, Nowo-Senatorskiej, Senatorskiej, Placu Teatralnym, Czystej, Wierzbowej (przy domu Malhomma), Niecałej, Św. Jańskiej, Zapiecku, Rynku Starego Miasta, Nowomiejskiej, Dunaju Wązkim, Piwnej, Piekarskiej, Kapitulnej, Dzikiej, Nowolipkach, Nowolipiu, Gęsiej, Franciszkańskiej, Nalewkach, Nowowiniarskiej, Dzielnej, Żelaznej, Lesznie, Pawiej, Ogrodowej, Chłodnej, Wolskiej, Marszałkowskiej, Przechodniej, Św. Krzyzkiej, Elektoralnej, Siennej, Zimnej, Placu Grzybowskim, Twardej, Orlej, Solnej, Brackiej, Widok, Nowym Świecie, Królewskiej, Ordynackiej, Erywańskiej, Szkolnej, Chmielnej i Targowej (na Pradze).

Roboty około pomienionych chodników odbywają się już od dwóch tygodni w niektórych punktach miasta.

Za fundusz wyznaczony na nowe chodniki asfaltowe, wykonane być mają chodniki z płyt granitowych w tym rodzaju jak egzystujące na ulicy Wierzbowej przy murze Brühlowskiego pałacu i w innych miejscowościach Warszawy. Stopa kw. chodnika granitowego wraz z ułożeniem i obrukowaniem, jest blizko 3 razy droższą od stopy kw. chodnika asfaltowego a zatem z powierzchni przeznaczonej do wylania asfaltem tylko $1/_3$ część takowej może być wyłożoną granitem. W skutku tego z liczby ulic, na których miały być urządzone cho-

dniki asfaltowe, wybrano dla urządzenia granitowych te ulice, które najpilniej potrzebują ułatwienia pieszej komunikacyi. Wybór ten jednak nie został ostatecznie zdecydowanym.

Zamiast zaś projektowanego nowego chodnika asfaltowego przy hotelu Europejskim, urządzanym jest tamże obecnie chodnik z kamienia sztucznego, wraz z odpowiedniem uporządkowaniem rowków ściekowych i rozszerzeniem całego chodnika blizko do 10 stóp. Podobny chodnik będzie wykonanym także na ulicy Podwale po stronie wschodniej i na ulicy Wązkiej. Ten rodzaj chodnika zarządzony został sposobem próby w skutku przedstawienia uczynionego przez Towarzystwo nowo założonej w mieście naszem fabryki sztucznego kamienia.

4. *Roboty około podwyższenia i rozszerzenia wału ochronnego*, zasłaniającego Pragę od zalewów w czasie nadzwyczajnych wezbrań Wisły, uskuteczniają się obecnie na przestrzeni od mostu Aleksandrowskiego do spotkania się z ulicą Wołową w blizkości rogatki Moskiewskiej, a to na długości przeszło $1^1/_2$ wiorsty. Wał ów nadsypano już w większej części w pełnych przekrojach do właściwej wysokości 23 stóp ang.,—na pozostałej zaś długości ziemia dowozi się furmankami i taczkami. W tych miejscach, gdzie rzeczony wał najwięcej wysuwa się w koryto rzeki, dopełniono już od strony wody oskałowania skarp z wielkich kamieni na mchu i perzu. Oskałowanie to odpowiednio do potrzeby, sięga aż po koronę wału, lub stopniowo obniża się do zewnętrznej pochyłości $14^1/_2$ stóp nad zero Wisły wyniesionej. Postęp robót rokuje blizkie ich ukończenie.

Oprócz powyższych robót około wału ochronnego, rozpoczęte zostaną wkrótce i inne, mające ścisły związek z ubezpieczeniem lądów i regulacyą Wisły pod Warszawą. Już w roku zeszłym dla usunięcia odsypów piaskowych uformowanych w korycie rzeki na znacznej przestrzeni przy bulwarku Warszawskim, wzniesiono od strony Saskiej Kępy jednę nową tamę, oraz naprawiono i przedłużono dwie dawne. W skutku tych robót, powierzchnia wzmiankowanych odsypów, nietylko widocznie się zmniejszyła, lecz co ważniejsza poziom ich tak się obniżył, że wysokość owych ław piaskowych z 9 do 11 stóp, zeszła na 3 do 4 stóp nad zero Wisły. Aby zatem powiększyć skuteczność działania wspomnionych tam, środkowa tama zostanie jeszcze przedłużoną do spotkania się z normalnym zarysem (konturem) rzeki. Licytacya na te roboty miała już miejsce.

Inż. S. M.

— **Wypadki rozsadzenia kotłów w Anglii.**—W tomie 216 zesz. 6 „Dingl. Polyt. Journ." p. V. H. Sirk komunikuje w tym przedmiocie następne dane:

Wykazane staraniem „Midland Boiler Association" przyczyny rozsadzenia kotłów, dzieli C. A. Marten w swem sprawozdaniu na trzy kategorye:

A) Wady konstrukcyjne, które mogą być wykryte przed puszczeniem kotła w bieg lub po dokonanej naprawie.

B) Wady powstałe w skutek zużycia, a które mogą być wykazane za pomocą peryodycznie odbywanych rewizyj.

C) Wadliwa obsługa kotłów podczas ich biegu.

	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	Razem
A) Wady konstrukcyjne.										
Słabe rury płomienne......	8	—	—	4	9	4	7	9	14	55
„ pokrywy łazów	2	1	—	—	—	3	5	3	1	15
Złe naprawienie...........	4	2	4	12	6	2	4	9	—	43
Złe materyały i robota.....	2	—	—	—	—	—	3	—	—	5
Zła i słaba budowa........	10	17	9	8	4	—	—	} 15	5	63
Złe ankrowanie...........	1	4	5	3	—	3	—		4	25
Razem...	27	24	18	27	19	12	19	36	24	206
B) Wady w skutek zużycia.										
Zardzewienia od wewn.....	11	7	11	} 16	13	15	14	15	14	110
„ „ zewn.....	4	5	6		5	5	5	4	2	42
Razem...	15	12	17	16	18	20	19	19	16	152
C) Wadliwa obsługa.										
Zbyt wielkie ciśnienie......	6	3	4	—	19	15	12	12	20	91
Wadliwe uzbrojenie........	2	1	—	—	1	—	6	—	—	10
Obnażenie powierz. ogrzew.	10	3	6	8	12	6	5	14	14	78
Gruba skorupa kamienia...	2	—	—	—	1	2	4	4	2	15
Nieostrożne otworzenie pokrywy łazu............	—	—	—	—	—	8	3	2	—	13
Razem...	20	7	10	8	33	31	30	32	36	207
Przyczyny niewiadome.....	6	5	—	8	—	3	6	1	1	30
W ogóle rozsadzeń...	68	48	45	59	70	66	74	88	77	595
Kotły morskie.										
Zła budowa..............	2	—	1	1	—	—	—	—	—	4
„ naprawa i materyał....	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
Zewn. i wewn. zardzewienie	—	—	1	1	—	—	3	1	1	7
Wadliwe ankrowanie......	—	—	1	—	—	—	—	1	1	3
Brak wody..............	1	—	1	1	—	3	1	2	—	9
Zbyt wielkie ciśnienie.....	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
Złe uzbrojenie............	—	—	—	—	—	2	2	—	—	4
Słabe rury płomienne......	—	—	1	—	2	—	—	—	—	3
Przyczyny niewiadome.....	1	—	—	—	—	1	1	—	—	3
Razem...	4	—	5	3	2	6	8	7	3	38

Ostatnia kolumna powyższej tablicy przekonywa, że największa liczba rozsadzeń pochodzi ze złej konstrukcyi (206) i niedostatecznie pilnej obsługi (207); najmniejsza zaś— przypisaną być może ogólnemu zużyciu. W pierwszej kategoryi podano za przyczynę rozsadzenia w 43 wypadkach wadliwie wykonaną naprawę i w 55 — słabe rury płomienne, gdy tymczasem złe ankrowanie (25) i złe pokrywy łazów (15) nie tak często wywoływały rozsa-

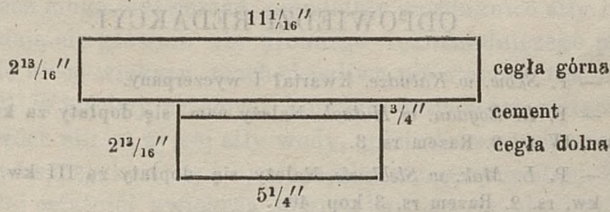
dzenia. Ogólne zużycie dokonywa się daleko szybciej od strony wody, niż od strony ognia, a to w stosunku 110 : 42. W trzeciej kategoryi zanotowano 91 wypadków, przyczyną których było zbyt wielkie ciśnienie. Zasługuje także na uwagę, że w 78 wypadkach powierzchnie ogrzewane zostały obnażone. Grubość skorupy kamienia kotłowego i wadliwe uzbrojenie, rzadziej bywały powodem rozsadzeń.

— **Cement Grodziecki.** — W pierwszych dniach Lipca r. b. odbyły się w pracowniach mechanicznych Drogi Żel. Warszawsko-Terespolskiej w obec delegowanych inżynierów Drogi Żel. Nadwiślańskiej, oraz inżynierów wydziału mechanicznego Drogi Żel. Warszawsko-Terespolskiej,—próby wytrzymałości cementu wyrabianego w krajowej fabryce p. Ciechanowskiego w Grodźcu (pod Bendzinem). Cement ten ma znaleźć zastosowanie do budowy Drogi Żel. Nadwiślańskiej [1]).

Doświadczenia wykonane na Drodze Terespolskiej obejmowały następne gatunki cementu:

1.	1	część	cementu na	2	części	piasku		
2.	1	„	„ „	2,5	„	„		
3.	1	„	„ „	3	„	„		
4.	1	„	„ „	3,5	„	„		
5.	1	„	„ „	3	„	„	i 1	część wapna
6.	1	„	„ „	4	„	„	„ 1	„ „
7.	1	„	„ „	5	„	„	„ 1	„ „
8.	1	„	„ „	6	„	„	„ 1	„ „
9.				7	„	„	„ 1,5	„ „
10.				8	„	„	„ 2	„ „
11.				9	„	„	„ 2	„ „

Do doświadczeń tych użyte były przy każdej próbie 2 cegły położone jedna na drugiej pod kątem prostym, między niemi zaś znajdowała się warstwa cementu. Cegła górna zawieszoną była na 2 blaszanych wieszadłach, do dolnej zaś przytwierdzoną była szalka, waga której podobnie jak i waga cegły dolnej dokładnie była oznaczoną.



[1]) Fabryka w Grodźcu wyrabia rocznie 30 000 beczek cementu. Cztery maszyny parowe o ogólnej sile 100 koni par. wprawiają w ruch różne przyrządy służące do wyrabiania cementu. Powyższe dane zaczerpnęliśmy z broszurki dołączonej do wyrobów tejże fabryki na Wystawie Wiedeńskiej 1873 r.

Cement grodziecki okazał przytem następną spoistość:

Powierzchnia spojenia między 2 cegłami wynosiła $5\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{4} = 27,56$ cali angielskich, waga szalki 1,05 puda, waga cegły dolnej 0,25 puda. Próbowane były NN. 3, 4, 6 i 11 (podług powyższej tabliczki).

Przy użyciu cementu N. 3 potrzeba było do rozłączenia cegieł 12,8 pud. (licząc w to wagę szalki i cegły dolnej), co daje siłę spoistości cementu przy rozerwaniu = 0,46 pud. na 1 cal. kw. ang.

Przy użyciu cementu N. 4 potrzeba było do rozerwania cegieł 10,8 pud., spoistość więc tego cementu przy rozerwaniu wynosi 0,39 pud. na 1 cal kwadratowy ang.

Przy użyciu cementu N. 6 ciężar rozrywający wynosił 15,3 pud., spoistość więc tego cementu przy rozerwaniu = 0,55 pud. na 1 cal kwadratowy angielski.

Przy użyciu N. 11 ciężar rozrywający wynosił 11,8 pud., a zatem siła spoistości tego cementu równa się przy rozerwaniu 0,42 pud. na 1 cal kwadratowy ang.

Jednocześnie próbowaną była wytrzymałość na zgniecenie opoki białej pochodzącej z Lubelskiego; próba ta odbywała się za pomocą przyrządu do mierzenia obciążenia resorów. Z rzeczonej opoki wycięty był prawidłowy sześcian mający 2 cale ang. krawędzi; tym sposobem powierzchnia poddana zgnieceniu wynosiła 4 cale kwadratowe angielskie. Sześcian ten zgnieciony został przy ciśnieniu 418 pud. na 4 cale kwadratowe ang.; wytrzymałość więc opoki lubelskiej przy zgnieceniu = 79,5 pud na 1 cal kwadratowy ang.

Poddano także zgnieceniu cegłę o powierzchni $3 \times 2,75 = 8,25$ cali angielskich, która zgniecioną została pod ciśnieniem 150 pudów, czyli 18,1 puda na 1 cal kwadratowy ang.

Al. M.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— P. *Skow. w Kałudze.* Kwartał I wyczerpany.

— P. *L. Bogdan. w Hutach.* Należy nam się dopłaty za kw. III rs. 1, i za kw. IV rs. 2. Razem rs. 3.

— P. *L. Mak. w Steblewie.* Należy się dopłaty za III kw. rs. 1 k. 40, za IV kw. rs. 2. Razem rs. 3 kop. 40.

Wydawca i Redaktor odpowiedzialny Stefan Kossuth.